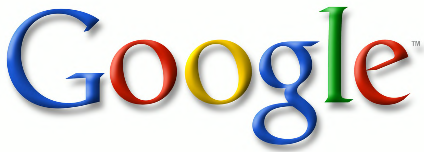
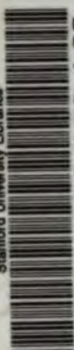
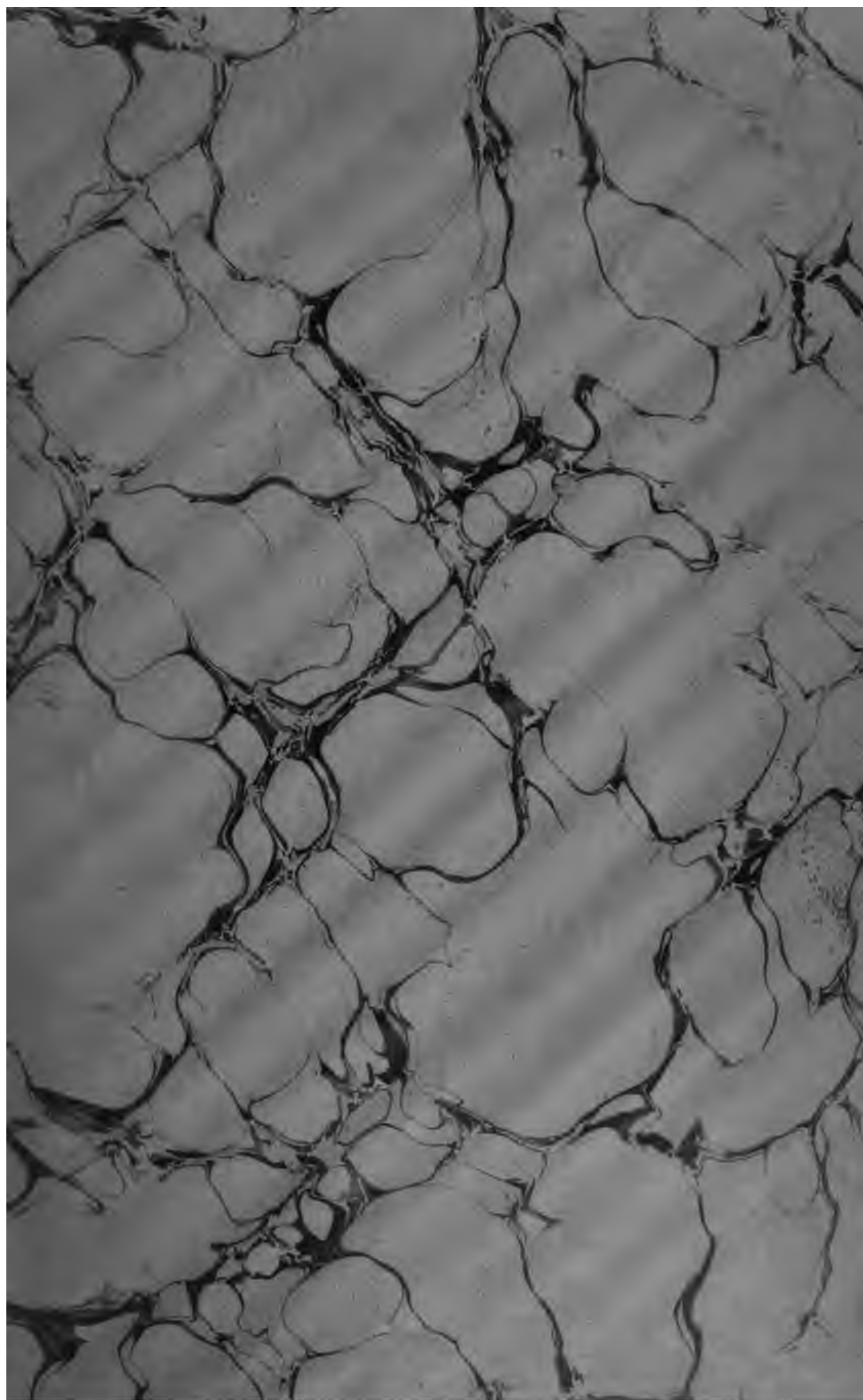



Stanford University Libraries
3 6105 007 641 652





BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

REDATTO DAL SEGRETARIO G. TUCCIMEI

Vol. XII. — 1893.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

1893

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Elenco dei Presidenti succedutisi dal 1881,

epoca della istituzione della Società, in poi.

Presid. per l'anno	1881-82	MENEGHINI	
" "	1883	CAPELLINI	
" "	1884	STOPPANI	
" "	1885	DE ZIGNO	
" "	1886	CAPELLINI	
" "	1887	COCCHI	
Presid. per l'anno	1888	SCARABELLI	
" "	1889	CAPELLINI	
" "	1890	TARAMELLI	
" "	1891	GEMMELLARO	
" "	1892	OMBONI	

Ufficio di Presidenza

per l'anno 1893.

Presidente.

Prof. comm. ARTURO ISSEL (Genova).

Vice-Presidente.

Prof. comm. GIOVANNI CAPELLINI, Senatore del Regno (Bologna).

Segretario.

Prof. Cav. GIUSEPPE TUCCIMEI (Roma).

Vice-Segretari.

Dott. ARTURO nob. NEGRI (Padova). | Ing. STEFANO TRAVERSO (Genova).

Tesoriere.

Avv. comm. TOMMASO TITTONI, Deputato al Parlamento Nazionale (Roma).

Vice-Tesoriere.

Ing. cav. AUGUSTO STATUTI (Roma).

Archivista.

Prof. ing. ROMOLO MELI (Roma).

Consiglieri.

Ing. ANGELO ALESSANDRI (Bergamo).
Prof. FRANCESCO BASSANI (Napoli).
Ing. EMILIO CORTESE (Cesena).
Cav. ENRICO DE NICOLIS (Verona).
Dott. GIOVANNI DI-STEFANO (Roma).
Dott. LODOVICO FORESTI (Bologna).
Cav. dott. CARLO FORNASINI (Bologna).
Prof. comm. G. G. GEMMELLARO, Senatore del Regno (Palermo).
Dott. ab. GIUSEPPE MAZZETTI (Modena).
Prof. CARLO FABRIZIO PARONA (Torino).
Prof. cav. TORQUATO TARAMELLI (Pavia).
Cav. Ing. PIETRO ZEZI (Roma).

Socî perpetui

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).
Fu uno dei tre istitutori della Società, e venne, per il primo, annoverato tra i Soci perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.
2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1 marzo 1885).
Fu Consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i Socî perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale del 14 settembre 1885.
3. *Giuseppe Meneghini* (morto a Pisa il 29 gennaio 1889).
Per i suoi insigni meriti scientifici venne acclamato Socio perpetuo nell'Adunanza generale di Savona il 15 settembre 1887.
5 *Giovanni Capellini*, senatore del Regno. È uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i Socî perpetui per deliberazione unanime nella Adunanza generale tenutasi in Taormina il 2 ottobre 1891.
4. *Felice Giordano* (morto a Vallombrosa il 16 luglio 1892).
Fu uno dei tre fondatori della Società e venne iscritto tra i Socî perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale tenutasi a Taormina il 2 ottobre 1891.

Elenco dei Socî ordinarî

per l'anno 1893 (*)

Anno di nomina

1881. *Alessandri* ing. *Angelo*. Piazzale Stazione 24. Bergamo.
1891. *Ambrosioni* dott *Michelangelo*. Bergamo. (Alta Città).
1881. *Amici Bey* ing. *Federico*. Cairo (Egitto).
1890. *Amighetti* dott. Sac. *Alessio*. Collegio di Lovere (Provincia di Bergamo).
1891. *Angelelli* ing. *Ettore*. Via Cavour, 357. Roma.
1886. *Antonelli* dott. *D. Giuseppe*. S. Pantaleo 3, p. 5°. Roma.
1891. *Armanelli* dott. prof. *Giuseppe*. R. Liceo. Ascoli-Piceno.
1889. *Avanzati* dott. *Francesco*. Piazza della Lizza. Siena.
1881. *Baldacci* ing. cav. *Luigi*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. 10 *Baratta* dott. *Mario*. Osservatorio geodinamico al Collegio Romano. Roma.
1884. **Bargagli* cav. *Piero*. Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.
1882. *Bargellini* prof. *Mariano*. R. Liceo. Siena.
1881. *Bassani* prof. *Francesco*. R. Università. Napoli.
1885. *Bellucci* comm. prof. *Giuseppe*. Università. Perugia.
1883. *Benigni Olivieri* march. dott. *Oliviero*. Ospedale S. Orsola. Bologna.
1883. *Berti* dott. *Giovanni*. Via S. Stefano 43. Bologna.
1884. *Biagi* dott. *Giuseppe*. Badia Polesine (Rovigo).
1888. *Bocchi* dott. *Giovanni*. Pennabilli (Rimini).
1882. *Bollinger* ing. *Enrico*. Via Principe Umberto 3. Milano.
1881. 20 **Bombicci* comm. prof. *Luigi*. R. Università. Bologna.
1892. *Bonarelli Guido*. Gubbio (Umbria).
1885. *Bonetti* prof. *Filippo*. Via S. Chiara, 57, p. 3. Roma.
1885. *Borgnini* ing. comm. *Secondo*. Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.
1881. *Bornemann* dott. *J. G.* Eisenach (Germania).

(*) L'asterisco indica i Socî a vita.

1882. *Botti* cav. avv. *Ulderigo*. Reggio di Calabria.

1893. *Botto Micca* dott. *Luigi*. Via Accademia Albertina, 21. Torino.

1890. *Bozzi* dott. *Luigi*. Corso Cavour 16. Pavia.

1891. *Brigida* avv. *Giuseppe*. Salita Pontecorvo, 54. Napoli.

1884. *Brugnatelli* dott. *Luigi*. Via S. Martino 18. Pavia.

1884. 30 *Bruno* prof. *Carlo*. R. Liceo. Mondovì.

1887. *Bruno* dott. *Luigi*. Geometra. Ivrea.

1891. *Bucca* prof. *Lorenzo*. R. Università. Catania.

1881. **Bumiller* comm. ing. *Ermanno*. Via Lorenzo il Magnifico 12. Firenze.

1889. *Cacciamali* prof. *Giovanni Battista*. R. liceo. Brescia.

1884. *Cadolini* comm. ing. *Giovanni* deputato al Parlamento. Via Rasella 145. Roma.

1882. *Cafici* barone *Ippolito*. Vizzini (Catania).

1882. *Canavari* prof. *Mario*. R. Museo geologico. Pisa.

1890. *Cantamessa* cav. dott. *Filippo*. Via Aureliana 73. Roma.

1881. *Capacci* cav. ing. *Celso*. Via Valfonda 7. Firenze.

1881. 40 **Capellini* comm. prof. *Giovanni*, Senatore del Regno. R. Università. Bologna.

1891. *Cappa* ing. *Umberto*. R. Corpo Miniere. Caltanissetta.

1891. *Carapezza* ing. *Emerico*. R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri. Palermo.

1881. *Cardinali* prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Macerata.

1883. *Castelli* cav. dott. *Federico*. Villa S. Michele. Via Roma. Porta maremmana. Livorno.

1881. *Castracane* conte *Francesco*. Piazza delle Coppelle. Roma.

1882. *Cattaneo* ing. cav. *Roberto*. Via Ospedale 50. Torino.

1890. *Cermenati* dott. *Mario*. Corso V. Eman., 269. Roma.

1887. *Charlon* ing. *E*. Rue Pierre Duprèt 25. Marsiglia.

1886. *Cherici* dott. *Nicolò*. Pieve S. Stefano (Arezzo).

1882. 50 *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*. Senatore del Regno. Siena.

1882. *Ciofalo* prof. *Saverio*. Termini Imerese (Palermo).

1886. *Clerici* ing. *Enrico*. Quattro Fontane, 159. Roma.

1881. **Cocchi* cav. prof. *Igino*. Via de' Pinti. 51. Firenze.

1883. *Cocconi* comm. prof. *Girolamo*. R. Università. Bologna.

1886. *Colalè* ing. *Michele* R. Ufficio delle miniere. Iglesias (Sardegna).

1881. *Cortese* ing. *Emilio*. Cesena per Borello (Prov. Forlì).

1890. *Corti* dott. *Benedetto*. Villa Prudenziana. Como.
1890. *Cozzaglio Arturo*. Perito agrim. Via degli Orti 24. Brescia.
1882. *D'Achiardi* cav. prof. *Antonio*. R. Università. Pisa.
1885. 60 *D'Ancona* prof. cav. *Cesare*. R. Istituto superiore (Museo geologico). Firenze.
1892. *Da Schio* conte *Almerico*. Presidente del Club Alpino. Vicenza.
1885. *De Amicis* dott. *Giovanni Augusto*. R. Liceo D'Azeglio. Corso Vinzaglio 17. Torino.
1893. *De Alessandri* dott. *Giulio*. Piazza Castello, 25. Torino.
1891. *De Angelis* dott. *Gioacchino*. R. Università Roma.
1893. *Deecke* prof. *Wilhelm*. Università Greifswald (Prussia).
1881. *De Ferrari* ing. *Paolo Emilio*. Contrada de' Proti. Vicenza.
1883. *De Gregorio Brunaccini* march. dott. *Antonio*. Molo. Palermo.
1890. *De Kroustchoff* barone *Charles*. Nossiti Ostrow. S[t] Petersbourg (Russie).
1881. **Delaire* cav. ing. *Alexis*. Boulevard St. Germain 135. Parigi.
1886. 70 *Del Bene* ing. *Luigi*. Miniera di Morgnano e S. Croce. Spoleto.
1881. *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus. Lisbona.
1888. *Della Campana* nob. prof. *Cesare*. Via Ginori, 3. Grosseto.
1886. *Dell'Erba* ing. prof. *Luigi*. Via Trinità maggiore 6. Napoli.
1890. **Dell'Oro* comm. *Luigi* (di *Giosuè*). Via Silvio Pellico 12. Milano.
1891. *De Lorenzo* dott. *Giuseppe*. Museo Geologico della R. Università. Napoli
1881. *Del Prato* dott. *Alberto*. R. Università. Parma.
1882. *De Marchi* ing. cav. *Lamberto*. Via Napoli 65. Roma.
1892. *De Pretto* dott. *Olinto*. Schio (Vicenza).
1881. *De Rossi* comm. prof. *Michele Stefano*. Piazza d'Aracoeli 17. Roma.
1889. 80 *Dervieux* sac. *Ermanno*. Via dei Mille 42. Torino.
1881. *De Stefani* prof. *Carlo*. Piazza S. Marco, 2. Firenze.
1881. *Dewalque* uffic. prof. *Gustavo*. Rue de la Paix 17. Liége.

1883. *Di Rovasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
1885. *Di Stefano* dott. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1887. *Eroli* march. *Giovanni*. Narni.
1893. *Fabrini* dott. *Emilio*. Castelfiorentino.
1892. *Falda Leopoldo*. S. Lucia, 1007. Vicenza.
1888. *Fazio* sac. *Agostino*. Seminario vescovile. Savona.
1887. *Foldi* prof. cav. *Giuseppe*. Savona.
1881. 90 *Foresti* dott. *Lodovico*. Fuori Porta Saragozza 140-141 Bologna.
1881. *Fornasini* cav. dott. *Carlo*. Via delle Lame 24. Bologna.
1881. *Forsyth Major* dott. *Carlo*. Via Senese 4. Firenze.
1881. *Fossen* ing. *Pietro*. Carrara.
1891. *Franchi* ing. *Secondo*. R. Ufficio geologico. Via S. Susanna 1A. Roma.
1889. *Franco* prof. *Pasquale*. Corso Vittorio Emanuele 397. Napoli.
1887. *Frumento* ing. *Giuseppe*. Via Genova 6. Savona.
1889. *Fucini* dott. *Alberto*. Empoli (Firenze).
1891. *Galli* prof. cav. D. *Ignazio*. Direttore dell'Osservatorio Fisico-Meteorologico. Velletri.
1883. *Gatta* cav. cap. *Luigi*. Via Cavour 194. Roma.
1890. 100 *Gavazzeni* dott. sac. *Bernardino*. Celana Bergamasco (prov. di Bergamo).
1882. *Gemmellaro* prof. comm. *Gaetano Giorgio*. R. Università. Palermo.
1891. *Gianotti* dott. *Giovanni*. R. Scuola Tecnica. Como.
1884. *Gobbani* dott. *Omero*. Città della Pieve.
1886. *Gozzi* ing. *Giustiniano*. Cesena.
1992. *Greco* dott. *Benedetto*. Museo Geologico. Pisa.
1884. *Gualterio* march. dott. *Carlo*. Bagnorea.
1886. *Gualterio* march. ing. *Giambattista*. Bagnorea.
1881. **Hughes* cav. prof. *Thomas Mac Kenny*. Università. Cambridge (Inghilterra).
1888. *Iatta* cav. *Antonio*. Ruvo di Puglia.
1891. 110 *Inghilleri* prof. *Giuseppe*. Corleone (prov. di Palermo).
1881. *Issel* comm. prof. *Arturo*. Via Gropallo 3. Genova.
1881. *Jervis* cav. prof. *Guglielmo*. Museo industriale. Torino.
1889. *Johnston Lavis* dott. *Henry*. Chiatamone 7. Napoli.
1883. *Lais* p. prof. *Giuseppe*. Via del Corallo 12 Roma.
1888. *Lanino* comm. ing. *Giuseppe*. Via d'Azeglio 38. Bologna.
1883. *Lattes* comm. ing. *Oreste*. Via Nazionale, 96. Roma.

1891. *Lavalle* ing. prof. *Giuseppe*. R. Università. Messina.
1884. **Levat* ing. *David*. Rue de la Tremoille 28. Paris.
1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander*. Piazza d'Azeglio 7. Firenze.
1881. 120 *Lotti* ing. *Bernardino*. R. Ufficio Geologico. Roma.
1882. *Malagoli* prof. *Mario*. R. Ginnasio. S. Remo.
1886. *Mariani* prof. *Ernesto*. R. Istituto tecnico. Udine.
1891. *Marinoni* Can. prof. *Luigi*. Lovere (Bergamo).
1891. *Matteucci* dott. *Vittorio*. Museo geologico della R. Università. Napoli.
1881. **Mattirolo* ing. *Ettore*. R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Mauro* prof. *Francesco*. R. Scuola per gl' Ingegneri. Napoli.
1881. **Mayer Eymar* prof. *Carlo*. Scuola politecnica. Zurigo.
1881. *Mazzetti* ab. dott. *Giuseppe*. Via Correggi 5. Modena.
1881. *Mazzuoli* ing. cav. *Lucio*. Via S. Susanna, 9. Roma.
1881. 130 *Meli* prof. ing. *Romolo*. Via del teatro Valle 51. Roma.
1889. *Melzi* conte *Gilberto*. Monte Napoleone 36. Milano.
1885. *Mercalli* sac. prof. *Giuseppe*. R. Liceo Vittorio Emanuele. Napoli.
1890. *Meschinelli* dott. *Luigi*. Vicenza.
1882. *Miniera di Libiola* (Direzione). Sestri Levante.
1881. *Missaghi* cav. prof. *Giuseppe*. R. Università. Cagliari.
1887. *Morelli* prof. D *Niccolò*. Museo geologico. Via S. Agnese 1. Genova.
1889. *Morini* prof. *Fausto* R. Università. Messina.
1883. *Moschetti* ing. *Claudio*. Saluzzo.
1890. *Namias* dott. *Isacco*. R. Università. Museo di Mineralogia. Modena.
1881. 140 *Negri* dott. *Arturo*. R. Università. Padova.
1885 *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo E. Quirino Visconti. Roma.
1881. **Niccoli* cav. ing. *Enrico*. R. Corpo delle Miniere. Bologna.
1885. *Niccolini* march. ing. *Giorgio*. Via Paolo Toscanelli 1 Firenze.
1881. *Nicolis* (*De*) cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1888. *Novarese* ing. *Vittorio*. R. ufficio geologico. Roma.
1883. *Olivero* comm. *Enrico*. Tenente Generale, Via Venti Settembre, 69. Torino.
1881. *Omboni* cav. prof. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1881. *Pantanelli* prof. *Dante*. R. Università. Modena.

1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio.* Museo Geologico, Palazzo Carignano. Torino.
1892. 150 *Patroni* dott. *Carlo.* Anticaglia, 24. Napoli.
1882. **Paulucci* marchesa *Marianna.* Villa Novoli. Firenze.
1881. *Pélagaud* dott. *Eliseo.* 15 Quai de l'Archevèché. Lyon.
1881. *Pellati* comm. ing. *Niccolò.* R. Ufficio geologico. Roma.
1893. *Peola* dott. *Paolo.* Monte Castello (Alessandria).
1891. *Perla* dott. *Alfredo.* Anticoli di Campagna.
1889 *Perozzo* cav. ing. *Luigi.* Via Milano 24. Roma.
1891. *Platania-Platania* dott. *Gaetano.* Aci-Reale.
1882. *Piatti* prof. *Angelo.* Desenzano sul Lago.
1881. *Pirona* cav. prof. *Giulio Andrea* R. Liceo. Udine.
1881. 160 *Pompucci* ing. *Bernardino.* Pesaro.
1881. *Portis* prof. *Alessandro.* R. Università. Roma.
1891. *Ragazzi* dott. *Vincenzo.* R. Università. Modena.
1881. *Ragazzoni* cav. prof. *Giuseppe.* Brescia.
1883. *Ragnini* dott. *Romolo.* Capitano medico 74° reggimento fanteria. Vercelli.
1884. *Ricci* prof. *Arpago.* Spoleto.
1893. *Ricci* dott. *Francesco.* Premilcuore (Firenze).
1886. *Ricciardi* prof. *Leonardo.* R. Istituto Tecnico. Reggio-Calabria.
1885. *Ristori* dott. *Giuseppe.* Museo Paleontologico (Piazza S. Marco) Firenze.
1892. *Riva Carlo.* Corso Magenta, 52. Milano.
1883. 170 *Riva Palazzi* colonn. *Giovanni.* Capo di Stato maggiore del 1° corpo d'armata. Torino.
1890. *Roncalli* conte dott. *Alessandro.* Bergamo (alta Città).
1889. *Rosselli* dott. *Emmanuele.* Via Fiesolana 1. Firenze.
1892. *Rossi Guido.* Via Privata (Porta Salaria), 12. Roma.
1892. *Rovereto* march. *Gaetano.* Salita Rondinella 3. Genova.
1892. *Rusconi* sac. *Giuseppe.* Valmadrera (Prov. di Como).
1884. *Sacco* prof. *Federico.* Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.
1881. *Salmojraghi* ing. *Francesco.* Via Monte di Pietà 9. Milano.
1891. *Sabatini* ing. *Venturino.* Distretto Minerario. Caltanissetta (Sicilia).
1892. *Sansoni* cav. prof. *Francesco* Museo di Mineralogia. R. Università. Pavia.
1889. 180 *Scacchi* ing. prof. *Eugenio.* Via Costantinopoli 19. Napoli.

1881. *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*. Senatore del Regno. Imola.
1884. *Schneider* ing. *Aroldo*. Montecatini in Val di Cecina.
1891. *Schopen* dott. *Luigi*. Museo Geologico. R. Università. Palermo.
1881. *Segrè* ing. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.
1885. *Sella* ing. *Corradino*. Deputato al Parlamento. Biella.
1882. **Silvani* dott. *Enrico*. Via Garibaldi 4. Bologna.
1883. *Simoncelli* ing. *Remo*. Arcevia (Ancona).
1883. *Simonelli* dott. *Vittorio*. Museo geologico. Bologna.
1881. *Simoni* dott. *Luigi*. Via Cavaliera 9. Bologna.
1882. 190 *Sormani* ing. cav. *Claudio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1883. *Speranzini* prof. *Nicola*. Arcevia (Ancona).
1882. *Spezia* cav. prof. *Giorgio*. R. Università. Torino.
1887. *Squinabol* prof. *Senofonte*. R. Istituto Tecnico. Foggia,
1882. *Statuti* cav. ing. *Augusto*. Via dell'Anima 17. Roma.
1891. *Stella* ing. *Augusto*. R. Comitato Geologico. Roma.
1886. **Stephanescu* prof. *Gregorio*. Università. Bukarest (Rumania).
1881. *Strobel* cav. prof. *Pellegrino*. R. Università. Parma.
1882. *Strüver* comm. prof. *Giovanni*. R. Università. Roma.
1881. *Szabò* cav. prof. *Giuseppe*. Università. Budapest (Ungheria).
1881. 200 *Taramelli* cav. prof. *Torquato*. R. Università. Pavia.
1891. *Taschero* dott. *Federico*. Termini Imerese (Palermo).
1883. *Tellini* dott. *Achille*. R. Università. Roma.
1881. *Tenore* ing. prof. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno 41. Napoli.
1883. *Terrenzi* dott. *Giuseppe*. Narni.
1881. *Tittoni* comm. avv. *Tommaso*. Deputato al Parlamento. Via Rasella. 157. Roma.
1889. *Toldo* dott. *Giovanni*. R. Scuola Tecnica di Legnago.
1881. *Tommasi* prof. *Annibale*. R. Università. Pavia.
1892. *Torrigiani* march. *Luigi*. Palazzo Torrigiani. Firenze.
1883. *Toso* ing. *Pietro*. R. Corpo delle Miniere. Vicenza.
1890. 210 *Trabucco* prof. *Giacomo*. R. Istituto Tecnico Galileo Galilei. Firenze.
1892. *Traverso* ing. *Stefano*. Via Caffaro 15. Genova.
1882. *Tuccimei* prof. cav. *Giuseppe*. Via dell'Anima 59. Roma.
1882. **Türcke* ing. *John*. Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

1893. *Uzielli Guido*. Piazza d'Azeglio, 26. Firenze.
1881. *Uzielli* prof. *Gustavo*. Via Senese, 62. Firenze.
1883. *Valenti* prof. *Esperio*. Imola.
1882. *Verri* cav. tenente colonnello *Antonio*. Ministero della Guerra. Roma.
1890. *Vigliarolo* dott. prof. *Giovanni*. Salita Pontecorvo 22. Napoli.
1883 *Vilanova y Piera* cav. prof. *Giovanni*. Università. Madrid.
1895. 220 *Vinassa de Regny Paolo Eugenio*. S. Benedetto. Cascina (Pisa).
1882. *Virgilio* dott. *Francesco*. R. Museo di geologia. Palazzo Carignano. Torino.
1881. *Zaccagna* ing. *Domenico*. R. Corpo delle Miniere. Carrara.
1881. 223 *Zezi* cav. ing. *Pietro*. R. Ufficio geologico. Roma.

COMMISSIONE PER LE PUBBLICAZIONI

Il Presidente
Il Segretario
Il Tesoriere
L'Archivista
} (*pro tempore*)

Prof. cav. A. D'Achiardi (Pisa).
Prof. comm. G. G. Gemmellaro (Palermo).
Prof. Francesco Bassani (Napoli).

COMMISSIONE DEL BILANCIO PEL 1893

Prof. cav. Igino Cocchi (Firenze).
Prof. comm. Giovanni Struever (Roma).
Cav. ing. Pietro Zezi (Roma).

COMMISSIONE
per l'esame dei manoscritti inviati pel concorso al premio Molon

G. Capellini
I. Cocchi
T. Taramelli

I ZOANTARI FOSSILI DEI DINTORNI DI ROMA.

Poche specie di Zoantari sono menzionate nei lavori geo-paleontologici dei dintorni di Roma del de Rayneval, del Van den Hecke, del Ponzi, del Conti, del Mantovani, del Zuccari (1)....

---

(1) Tralascio le indicazioni dei primi raccoglitori di fossili del Monte Mario ed adiacenze, perchè poco o punto esatte. Ricorderò solo il nome dei pionieri della paleontologia romana: Schilling, Ricomanni, Benigni, Batarra, Riccioli, Orlandi, Brocchi, Calandrelli, Sarzana, Metaxà; mentre dei posteriori riporterò, in ordine cronologico, le specie di Antozoi che citano.

1854. De Rayneval, Vanden Hecke e Ponzi, *Catalogue des fossiles du Monte Mario, (près Rome)*. Versailles, pag. 14.

Cyathina pseudoturbinolia E. H.
Lithodendron multicaulis (e) Mich.

1858. Ponzi, *Note sur les diverses zones de la formation pliocène des environs de Rome*. Bull. Soc. géol. de France, 2e ser., tom. XV.

Pag. 558. Nelle argille Vaticane:

Flabellum Vaticani nob. n. sp.
Trochocyathus umbrella nob. n. sp.
n. sp.

Pag. 559. All'Acquatraversa:

Lithodendron multicaulis (e) Mich.

1864. Conti, *Il Monte Mario ed i suoi fossili subappennini*, Roma, Tip. Cesaretti, pag. 38:

Cyathina pseudoturbinolia E. H.
?
?
Zoophyta ?
Asterinae hirtae E. H.
Lithodendron multicaulis (*e*) Mich.
Corallium ?

Le stesse specie, raccolte in diverse località, sono citate negli scritti del Terrigi, del Meli e del Clerici.

Potendo rivolgere lo studio sopra molti e, relativamente, ben conservati esemplari di quest'ordine di animali raccolti nel Museo

---

1872. Ponzi, *I fossili del bacino di Roma, e la fauna Vaticana*. Estr. R. Accad. dei Lincei, Ses. 9ª, 4 febr., pag. 4.

Flabellum Vaticani nob.
Troc(h)ocyat(h)us umbrella nob.
" *arenulatus* nob.
Ceratotrochus (*Ceratotrochus* sp.)

1874. Mantovani, *Descrizione geologica della Campagna Romana*. Roma, Loescher.

Pag. 36. Nelle argille del Vaticano:

Troc(h)ocyathus umbrella Ponzi et Rayneval.
" *(a)crenulatus* Id.

Pag. 46. Monte Mario:

Cyathina turbinolia (*turbinata*) Philippi.
Trochocyat(h)us costulatus E. (H).
Caryoph'y)llia hirta Lamk.
Corallium ? Mantovani.

1875. Ponzi, *Cronaca subappennina o abbozzo d'un quadro generale del periodo Glaciale*. Estr. dagli Atti dell'XI Congresso degli Scienziati Italiani. Roma.

Pag. 10. Marne inferiori del Monte Vaticano:

Flabellum Vaticani n. sp.
Troc(h)ocyathus umbrella n. sp.
" *arenulatus* n. sp.
Ceratotrochus sp.

Pag. 27. Monte Mario, sabbie gialle:

Cyathina pseudoturbinolia E. (H.)
Lithodendron multicaulis (*e*) Kain. (Mich.)

1876. Rayneval (de), *Coquilles fossiles de Monte Mario, terrains tertiaires des environs de Rome*. Contiene solo due tavole (II, IV) litografate ed impresse sin dal 1856. Si osservano nella IVª due figure, 33 e 34, che si debbono riferire al *Trochocyathus umbrella* Ponzi.

1876. Ponzi, *I fossili del Monte Vaticano*. Estr. R. Accad. dei Lincei, tom. tomo III, ser. 3ª pag. 27:

Trochocyathus umbrella nob.
" *arenulatus* nob.

Geologico Universitario di Roma, nonchè sopra altri gentilmente comunicatimi dal prof. Meli e dal dott. Clerici, ho procurato, in questo piccolo studio, di riordinare e rivedere la faunula corallina dei dintorni di Roma.

Acciò non mi sfuggisse qualche forma, ho visitato anche alcune collezioni private e quelle del Liceo E. Q. Visconti, del Liceo dell'Apollinare, del Collegio Francese. Non ho mancato di domandare notizie intorno alla Collezione Conti, che si trova nel Civico Museo di Ferrara; ma invano, perchè tale Museo trovasi ora chiuso. Più di una volta mi sono recato nelle località fossilifere, dove raccolsi le specie più abbondanti. Ecco l'elenco di tutte le forme che ho potuto determinare senza gravi dubbi:

S. Fam. TURBINARINAE (1).

* *Cryptangia parasita* Milne Edwards, Haime (2)

Fam. ASTRAEIDAE.

Cladocora caespitosa E. H.

Flabellum Vaticani nob.
" sp.
Zoof. sp. ?

1882. Zuccari, *Catalogo dei fossili dei dintorni di Roma.* Roma.
Pag. 8. Monte Vaticano, marne inferiori (Tortoniano. Mayer).

Trochocyathus arenulatus. Ponzi.
" *umbrella* id.
" sp.
Flabellum Vaticani Ponzi.
" sp.

Pag. 18. Monte Mario (Pliocene superiore).

Cladocora c(a)espitosa Lin.
Cyathina pseudoturbinolia E. (H.)

(1) Secondo il dott. Otto Reis (*Die Korallen der Reiter Schichten*, pag. 100, Cassel, 1889) il gen. *Cryptangia* passa a far parte della s. Fam. delle *Turbinarinae.*

(2) Le forme con asterisco non sono state mai correttamente menzionate nei lavori geo-paleontologici dei dintorni di Roma.

brella Ponzi. Le altre poi provengono dalle sabbie (tanto grigie che gialle), specialmente del Monte Mario, ritenute da molti per astiane, da altri per astiane superiori e finalmente da alcuni per post-plioceniche.

Poche sono le altre località che fornirono esemplari, di queste e di molte altre particolarità me ne occuperò parlando delle singole forme.

Rendo pubbliche grazie al prof. Portis per la continua e benevola cura con cui aiuta i miei studi, nonchè al prof. De Stefani, al prof. Meli, all'ing. Clerici per avermi gentilmente comunicato parte del materiale studiato.

Argille

Monte Vaticano.

Gen. **Trochocyathus** E. H.

Sp. **Trochocyathus mitratus** E. H. (1).

1826. Goldfuss, *Petref. Germ.*, pag. 52, pl. XV, fig. 5 (*Turbinolia mitrata*).
1847. Michelotti, *Foss. terr. mioc. de l'Italie septent.*, pag. 27, pl. I, fig. 23, 24 (*Turbinolia plicata*).
1876. Ponzi, *I fossili del Monte Vaticano*, pag. 28, tav. III, fig. 14 *a-b* (*Trochocyathus arenulatus* n. sp.).

Probabilmente il Ponzi istituì questa nuova specie senza potere confrontare gli esemplari con quelli delle specie affini (2). Le figure poi di queste lasciano di molto a desiderare, come quelle riportate dal Michelotti (op. cit. e nello *Specimen Zoophytologiae*), dal Goldfuss, dal Michelin e da altri. Aggiungasi la brevità delle classiche descrizioni del Milne Edwards ed Haime, per comprendere come il Ponzi poteva essere corrivo alla istituzione di una nuova specie.

L'ing. Clerici avendomi dato in istudio alcuni esemplari di questa forma, senza località, con altri dell'Italia settentrionale, quantunque conoscessi il *Trochocyathus arenulatus* Ponzi, pur senza

(1) Il Mantovani, op. cit., allude forse a questa specie col suo *T. costulatus* Mantovani.

(2) Non era infatti stata donata al Mus. Geol. di Roma la Coll. Michelotti, l'unica, in Roma, che conti molte specie di coralli della famiglia delle *Turbinolidae*.

Le stesse specie, raccolte in diverse località, sono citate negli scritti del Terrigi, del Meli e del Clerici.

Potendo rivolgere lo studio sopra molti e, relativamente, ben conservati esemplari di quest'ordine di animali raccolti nel Museo

---

1872. Ponzi, *I fossili del bacino di Roma, e la fauna Vaticana*. Estr. R. Accad. dei Lincei, Ses. 9ª, 4 febr., pag. 4.

Flabellum Vaticani nob.
Troc(h)ocyat(h)us umbrella nob.
" *arenulatus* nob.
Ceratotrochus (*Ceratotrochus* sp.)

1874. Mantovani, *Descrizione geologica della Campagna Romana*. Roma, Loescher.

Pag. 36. Nelle argille del Vaticano:

Troc(h)ocyathus umbrella Ponzi et Rayneval.
" *(a)crenulatus* Id.

Pag. 46. Monte Mario:

Cyathina turbinalia (*turbinata*) Philippi.
Trochocyat(h)us costulatus E. (H).
Caryoph(y)llia hirta Lamk.
Corallium ? Mantovani.

1875. Ponzi, *Cronaca subappennina o abbozzo d'un quadro generale del periodo Glaciale*. Estr. dagli Atti dell'XI Congresso degli Scienziati Italiani. Roma.

Pag. 10. Marne inferiori del Monte Vaticano:

Flabellum Vaticani n. sp.
Troc(h)ocyathus umbrella n. sp.
" *arenulatus* n. sp.
Ceratotrochus sp.

Pag. 27. Monte Mario, sabbie gialle:

Cyathina pseudoturbinolia E. (H.)
Lithodendron multicaulis (*e*) Kain. (Mich.)

1876. Rayneval (de), *Coquilles fossiles de Monte Mario, terrains tertiaires des environs de Rome*. Contiene solo due tavole (II, IV) litografate ed impresse sin dal 1856. Si osservano nella IVª due figure, 33 e 34, che si debbono riferire al *Trochocyathus umbrella* Ponzi.

1876. Ponzi, *I fossili del Monte Vaticano*. Estr. R. Accad. dei Lincei, tom, tomo III, ser. 3ª pag. 27:

Trochocyathus umbrella nob.
" *arenulatus* nob.

Argille plioceniche Vaticane — moltissimi esemplari — (Museo Geologico di Roma) (Collez. Clerici).

Valle dell'Inferno; argille (1) — non rari — (Collez. Clerici).

Piazza di Spagna; argille plioceniche — due esemplari — (Collez. Clerici).

Tor Caldara (Anzio). Marne plioceniche — rari —.

Tortona, Stazzano, S. Agata-fossili; Tortoniano. Colli Torino, Elveziano.

Sp. **Trochocyathus umbrella** Ponzi (de Rayneval ?).

1856. de Rayneval, *Coquilles fossiles de Monte Mario:* fig. 33, 34, pl. IV, Paris, 1876.

1876. Ponzi, *I fossili del Monte Vaticano*, pag. 27, tav. III, fig. 13 *a-b*.

Rimango molto incerto sulla posizione generica di questa specie, per le forti analogie e somiglianze che ci offre con alcune del genere *Stephanocyathus* Seg., specialmente con lo *Stephanocyathus variabilis* Seg. e particolarmente con la varietà v. *Stephanocyathus subspinosus* Seg. Tale esitazione è nata dall'impossibile isolamento di un sol campione dall'argilla che lo contiene; impossibilità che mi ha proibito l'osservazione delle parti anatomiche. Non ho riscontrato bene il carattere dei pali bilobi, quantunque in alcuni sia bene iniziato. Del resto tale carattere non si osserva sempre chiaramente negli individui provenienti da Rometta e studiati dallo stesso Seguenza. Tale analogia era stata già intravveduta dallo stesso Seguenza, infatti il Ponzi termina la descrizione del suo *T. umbrella* con queste parole « Il prof. Seguenza asserisce, che questo fossile del Vaticano sia una specie di *Stephanocyathus* di sua conoscenza ». Anzi il Seguenza (*Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio* (*Calabria*), pag. 301, 1880), riporta senz'altro questa specie sotto il genere *Stephanocyathus*.

Lo Zittel però (*Palaeozoologie*, 1876-80) riporta il genere *Stephanocyathus* sinonimo del *Trochocyathus*, similmente fa il Duncan (2). Credo che questi due generi si potrebbero tenere se-

(1) Ultima fornace a sinistra risalendo verso le sorgenti.

(2) Duncan M. Rivision of the Families and Genera of the Sclerodermic Zoantharia ecc. — Journal of the Linnean Society. Vol. XVIII, pag. 22. — London 1884.

Fam. TURBINOLIDAE

Caryophyllia clavus Scacchi.
Trochocyathus mitratus E. H. (1).
" *umbrella* Ponzi (de Rayneval?).
* *Sphaenotrochus intermedius* E. H.
Flabellum Vaticani Ponzi.
* " *Woodii* E. H.
* " *avicula* (?) Michelotti.

Lo stato di conservazione dei fossili generalmente è cattivo, specialmente per quelli provenienti dalle argille. Gli esemplari del *Flabellum Vaticani* Ponzi e del *Trochocyathus umbrella* Ponzi delle argille Vaticane, non sono mai ben conservati, essendo quasi sempre calcificati. In migliore stato, anzi qualcuno in buonissimo, si raccoglie nelle sabbie, superiori alle argille.

In ordine di abbondanza si ha: la *Cladocora caespitosa* E. H., *Caryophyllia clavus* E. H., *Cryptangia parasita* E. H. (sempre in pessimi esemplari); seguono le forme comuni nel Vaticano; *Flabellum Vaticani* Ponzi, *Trochocyathus mitratus* E. H., *Trochocyathus umbrella* Ponzi; rare sono le altre tre specie.

Il piccolo numero delle forme non obbligandomi a seguire l'ordine di classificazione, stimo opportuno tenere l'ordine stratigrafico, cominciando da quelle che sono inferiori, nelle argille, per passare poi a quelle contenute nelle sabbie. Ciò riuscirà tanto più chiaro ed utile inquantochè i residui fossili in istudio si trovano quasi esclusivamente in due serie di strati diverse fra loro, sotto tutti i punti di vista, e classiche le località, per la letteratura geo-paleontologica dei dintorni di Roma. Infatti, una parte dei Zoantari fu raccolta nelle argille del Monte Vaticano, riferite dal Ponzi, dal Rigacci e da altri al piano Tortoniano di Mayer e poi riconosciute da quasi tutti per plioceniche, e sono: *Flabellum Vaticani* Ponzi, *Trochocyathus mitratus* E. H., *Trochocyathus um-*

(1) A torto il Mantovani attribuisce le tre forme comuni al M. Vaticano anche al de Rayneval, dacchè furono descritte e figurate per primo dal Ponzi. Solo il *Trochocyathus umbrella* Ponzi era stato figurato dal de Rayneval, senza essere stato nè descritto, nè battezzato.

da non potermi permettere il riferimento di un solo dei molti esemplari che ho sotto gli occhi. Veramente lo stato di conservazione dei fossili è pessimo, dacchè appena si può scorgere una delle due superficie dell' individuo; raramente si può osservare qualche parte anatomica interna. Sono tutti calcificati e tanto fragili da non poterli separare dall'argilla che li impania.

Avendo la fortuna di poter rivolgere il mio studio sopra molti esemplari non solo del *Flabellum Vaticani*, ma anche delle specie congeneri affini, come *F. extensum* Mich. *V. pliocenica*, Seg. *F. pavonium* Lesson (vivente), *F. messinense* Seg., *F. solidum* Seg., *F. repandum* Michtti in sch., *F. ausonium* (Canav. in sch.) Simonelli, nonchè buone figure ed ottime descrizioni, mi sono accinto a rilevare i loro rapporti reciproci.

Non ho durato molta fatica per tenere separate fra loro la forma vaticana dalle altre seguenti.

Tanto il *F. extensum* Mich. (*Icon. zooph.*, pag. 46, pl. 9, f. 14), quanto la *V. pliocenica* Seg. (*Formazioni terziarie Calabria*, pag. 302, 1880), si differenziano primieramente dalla nostra forma per avere l'apertura delle coste laterali molto meno aperta, avvicinandosi appena alla direzione orizzontale, ciò anco nello stato adulto; per le creste che portano le coste laterali; per l'angolo acuto del calice in rapporto all'estremità dell'asse maggiore; per la regolarità delle ornamentazioni ecc. ecc.

Il *F. pavonium* Lesson. (*Illustr. de Zoologie*, pl. 14, 1837) per la grandissima somiglianza alla antecedente specie, si allontana per i medesimi caratteri dal *F. Vaticani*.

Il nostro *F.* differisce dal *messinense* Seg. (*Disq. paleont.*, pag. 89, tav. X, fig. 2, 2*a*, 2*b*) per offrirci questi un'apertura delle coste laterali che arriva appena ai 135°, con creste poco sporgenti. Quantunque in rapporto dell'asse maggiore del calice non si abbia la formazione di un angolo, pure nelle parti inferiori si riscontrano le due superficie, dilatate, formanti un angolo molto acuto, ciò che non si osserva nel nostro. Di più in questa forma il 5° ciclo di setti è appena rudimentale.

Le coste acute, formanti un angolo di 120°, il rapporto degli assi 100:227, il non essere neppure completo il 5° ciclo ecc. specificano nettamente il *F. solidum* Seg. (*Disq. paleont.*, pag. 90, tav. X, fig. 6) dal *F. Vaticani*. Il Ponzi termina la descrizione con

le parole « Seguenza crede corrispondere al suo *F. solidum* ». Il prof. Seguenza sarà stato di questo avviso avendo vedute le figure del *Flabellum* che già erano eseguite nel 1872 [1].

Non è così facile distinguere la nostra forma dalle due: *F. ausonium* e *repandum*; che anzi, dopo un accurato studio, ho dovuto convincermi della identità delle forme, per quanto lo stato dei fossili me lo permetta. Avverto però, come anche per le altre forme di Zoantari delle argille del Vaticano, che i fossili si presentano con uno scheletro in uno stato di ammiseramento, forse dovuto alle condizioni poco favorevoli dell'ambiente, rispetto agli altri della stessa specie di altre località.

Il *F. repandum* Michelotti in sch. può riunirsi, per quanto il cattivo stato del fossile lo permette, al nostro *F.* Non si riscontrano i festoni dell'epitecio, nè le coste spinose per la mancanza della teca e dell'epitecio. I setti dei primi ordini sono ben rilevati da farci facilmente presupporre le coste spinose. Per gli altri caratteri, come il numero dei setti, per i maggiori più sviluppati, per la grandezza e per la forma a ventaglio occupante oltre $^3/_4$ di cerchio, per la mancanza di angolo in rapporto dell'asse maggiore, pel peduncolo ristretto ecc., si può riferire al *F. Vaticani*. Pel riferimento che ne faccio, mi dispenso a descrivere l'esemplare migliore, sempre in pessimo stato, proveniente dalle Colline di Torino, immerso in una marna arenacea.

Similmente mi è accaduto coll'esemplare del *F. ausonium*, gentilmento comunicatomi dal prof. De Stefani. Infatti esso non si differenzia punto nei caratteri distintivi specifici che ci è permesso osservare pel costante cattivo conservamento dei fossili.

Il dott. Simonelli non avendo avuto a disposizione nessun campione del *F. Vaticani*, è stato costretto a trarre le differenze dalla figura riportata dal Ponzi, che come dicemmo, è del tutto diversa dagli esemplari. Laonde non ha potuto riunire le specie, quantunque ne abbia riconosciuta la vicinanza. Già il prof. Capellini nel 1879 aveva avvertita tale similitudine [2]: anzi il Cafici ed il Manzoni, come riporta il Simonelli, ne riconob-

(1) Ponzi, *I fossili del bacino di Roma e la fauna vaticana*, pag. 2, 1872.

(2) Capellini Giovanni, *Gli strati a congerie e le marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona*, Mem. R. Acc. dei Lincei, ser. 3ª, vol. III, pag. 9, Roma 1879.

bero l'identità. Invero, e per la forma speciale, per le dimensioni e per tutti gli altri caratteri rilevati egregiamente dal dott. Simonelli debbono essere riunite.

Gli esemplari del *F. Vaticani* si presentano a foggia di ventaglio aperto, con le coste laterali, che lasciano un settore libero di appena pochi gradi, come l'*ausonium*. Nello stato giovanile il settore può essere di molto maggiore. Contrariamente a quello che dice il Ponzi si contano tanti setti da avere più di sei cicli. Nell'altra superficie si riscontrano tutti i caratteri osservati dal dott. Simonelli.

La descrizione di questa specie, comprendente il *F. Vaticani*, il *repandum*, l'*ausonium*, sarebbe quella del dott. Simonelli, aggiungendovi quanto ha osservato il Ponzi. La prima figura poi della specie è quella riportata dal dott. Simonelli, non dovendosi ritenere per buona quella del Ponzi. Il nome però, credo che debbasi conservare quello del Ponzi, perchè fu il primo che descrisse la forma, quantunque forse già il Michelotti l'avesse osservata, ma non resa di pubblica ragione.

Ciò varrà sino a che non si trovino buoni esemplari i quali permettano l'osservazione di caratteri specifici.

Argille vaticane — molti — (Collez. Museo Geol. di Roma).

Marne dei colli di Torino, Elveziano — 2 esemplari — (collez. Museo Geol. di Roma).

Schlier, Colline Bolognesi (collez. Manzoni); Pergola (Anconitano). (Museo Pisa).

*
* *

Il Ponzi (*Fossili del Monte Vaticano*, pag. 29) scrive le seguenti parole: « Zoof. Sp. ? tav. I, fig. 8. — Piccolo corpo marino che non saprei collocare se non fra i zoofiti. È irregolarmente discoidale, colla faccia inferiore piana come fosse stato aderente ad un altro corpo: la superiore è circondata da rilievi tubercolari che lasciano nel mezzo una fossetta entro la quale compariscono altri tubercoli: ha 4 mill. di diametro — (Della collez. Rigacci) ».

Dopo molte ricerche credo di aver trovato il fossile di cui parla il Ponzi, quantunque non corrisponda esattamente alla figura che ne riporta. La forma generale che ci presenta, le particolarità

descritte della superficie superiore ed inferiore, le dimensioni mi fanno acquistare tale convincimento. Di più l'esemplare, con la scritta « Zoofito? », è stato trovato fra il materiale della collezione Rigacci, acquistata dal Museo Universitario.

Tale fossile deve riferirsi ad un Otolite, non completamente intero, del *Sacculus* (*Sacculithus*. De Vescovi) (1) di un pesce della Fam. *Sparidae* Meerbrassen e probabilmente del gen. *Sargus* Cuv. (?) (2). Evidentissima è la *macula acustica sacculi*, dove va ad innervarsi il *ramus acusticus sacculi*; nonchè l'ornamentazione dell'altra superficie.

Sabbie.

Monte Mario — Acquatraversa.

Gen. **Cryptangia** E. H.

Sp. **Cryptangia parasita** E. H. (3).

1847. Michelin, *Icon. zooph.*, pag. 318, pl. 75, fig. 3 (*Lithodendron*).
1849. Milne Edwards et Haime, Ann. Sc. nat., vol. XII, p. 278.
1858. Id. Id., *Pol. pal.*, p. 117

Fu il Michelin il primo (4) che descrisse scientificamente questa specie sotto il nome di *Lithodendron parasitum* Mich. Infatti, egli accennò al modo di vivere di questa forma dentro la massa di una *Cellepora*, chiarendo così un fatto che era stato incerto per molto

(1) De Vescovi P., *Ricerche anatomo-fisiologiche intorno all' apparato uditivo dei Teleostei*, pag. 3-11, Torino, tip. Clausen, 1891. Il medesimo autore ha da parecchio tempo condotto a termine un interessantissimo e pregevole lavoro sopra gli Otoliti, illustrato con diverse e bellissime tavole.

(2) Ho potuto osservare in un frammento di argilla pliocenica, proveniente dai dintorni di Roma, un Otolite del *Sacculus* (*Sacculithus* De Vescovi), di un pesce del gen. *Gadus* (cfr. *minutus* Lin.).

(3) Molti autori riportano erroneamente questa specie coll'aggettivo *parasitica*.

(4) Già il Guettard, Mém., T. III, pag. 442, pl. 17, fig. 6 (Pore en mie de pain), 1770, aveva descritta questa forma senza curarsi di classificarla scientificamente.

tempo. Istituito dal Milne Edwards ed Haime il genere *Criptangia* (¹) per alcune specie anteriormente riferite ai generi *Cladocora* e *Lithodendron*; veniva, la forma in discorso, riportata a questo genere, insieme con la *C. Woodii* E. H. (²). Le differenze specifiche fra le due forme erano riposte nella maggior piccolezza del calice e nella costante presenza di 8 setti principali della *C. parasita* E. H. Il d'Orbigny nel 1852 (*Prodrome de Paléontologie*, t. III, pag. 150) riferisce nel genere *Cryptangia* la *C. parasita*, la *C. cariosa* (includente la *Madrepora cariosa* Wood. 1844, Ann. and. Mag. 23, p. 12 e la *C. Woodii* E. H.) e la *C. intermedia*, avente calici di maggiori dimensioni della *C. parasita*. Finalmente il Milne Edwards ed Haime (*Histoire des Coral.*, vol. II, pag. 609, 1857) descrivono la loro *C. Woodii* (sin. *C. cariosa* d'Orb.) la *C. parasita* e la *C. intermedia*, come varietà della *parasita*. A questi ultimi si uniforma il de Fromentel (*Intr. à l'étud. des Polyp. foss.*, pag. 152. Paris 1858-61).

Moltissimi esemplari, di varie località, di *Cellepora palmata* Mich., portano dentro la loro massa polipieriti che si devono riferire a questo genere. Lo stato di fossilizzazione quanto è buono per la *Cellepora*, altrettanto è cattivo per la nostra *Cryptangia*. A stento fra centinaia e centinaia di polipieriti sono riuscito ad osservare qua e là qualche carattere; tanta è la fragilità del corallo.

Acciò la specificazione fosse riuscita la più sicura possibile, ho istituito confronti con altri esemplari del Museo Universitario, già da me riferiti a questo genere, provenienti dai colli di Torino e da s. Antonio di Bardassano; nonchè con esemplari raccolti dal Robecchi nella pianura di Sidi Hammad e Quarat Duckrus (Oasi di Siuwa). Pur nullameno, dopo lo studio fatto sulle descrizioni e sulle figure delle due specie del genere, mi sono trovato inpaniato fra diversi dubbi, originati dalle seguenti cause:

1° Non corrispondono punto riguardo al numero dei setti le figure delle forme colle relative descrizioni. Infatti, per la *C. Woodii*

(¹) Milne Edwards et Haime, Comp. rend. de l'Acad. des Sc. T. XXVII, p. 496, 1848; Idem., Ann. de Sc. nat., 3ᵉ sér., T. XII, p. 178, 1849.

(²) Questa forma è diligentemente descritta ed illustrata dal Milne Edwards und Haime, *Monograph. British. fossil Corals*, part. I, pag. 8, tab. I, f. 2, 2_a, 2_b, 1850.

sono fissati 16-20 setti (tre cicli, con i terziarî mancanti in due sistemi) eppure nelle figure citate se ne contano 24; similmente per la *C. parasita*, cui s'ascrivono al massimo 16 setti e dal Michelin 26; nelle figure se ne contano sempre 26.

2° Riguardo alle dimensioni dei calici debbo osservare come nel medesimo esemplare di *Cellepora*, si trovano individui di diverso diametro, ciò che si deve ascrivere non solo alla forma ed età dei polipieriti, ma forsé anche all' ambiente. Il limite massimo di una specie è molto vicino al minimo dell'altra, $\frac{1}{4}$ mm. di differenza. A ciò aggiungasi l'esistenza della *V. C. intermedia*, che, per questo carattere, le riunisce.

3° La distanza delle traverse, non possono offrirci buoni caratteri specifici, anco pel pessimo stato degli esemplari.

Non è quindi cosa facile specificare volendo tener conto delle figure riportate dagli autori. Facendo però tesoro delle sole descrizioni e dell'assieme delle figure in rapporto cogli esemplari più conservati, non senza alcun dubbio, riferisco questi polipieriti alla *C. parasita* E. H. Infatti, gl'individui giovani ci offrono 6 setti sviluppati, ma formanti loggie disuguali fra di loro, poichè due riescono più grandi; in queste si vede col crescere dell'età l'apparizione di due altri setti, che comparendo molto primo degli altri del proprio ciclo, forse allo stato adulto si presenteranno nel calice uguali ai primi sei; quindi l'apparenza degli 8 sistemi (1). L'ornamentazione dei gracili setti e la sottigliezza dell'epiteca mi confermano la buona specificazione. Il diametro dei calici, benchè ben diversi fra di loro, pure in media corrispondono.

Gli esemplari di Torino li riferisco alla *C. Woodii*: quantunque essi siano in pessimo stato, pur nulla meno qualche calice si scorge. Ciò faccio per lo spessore abbastanza grande della teca, pel maggior diametro e per l'uguaglianza dei setti fra di loro. Alcuni però vanno probabilmente riferiti alla *C. parasita* E. H.

Quelli poi provenienti dalla collez. Robecchi (Oasi di Siuwa) per la piccolezza dei calici, argomentata dai piccolissimi fori che hanno lasciato nella *Cellepora*, forse vanno riferiti ad altra nuova

(1) De Lacaze-Duthiers, *Dévoloppemant des Coralliaires*, Arch. Zool. expér. et génér. 1872-75; De Angelis, *Introduzione allo studio degli Antozoi fossili*, pag. 11, Siena 1892.

specie di questo genere. Fra centinaia di esemplari non ho potuto osservare un solo polipierite conservato.

La *Cellepora* in tutti è sempre la *C. palmata* Mich.

Osservo che tanto la *C. parasita* che la *C. Woodii* sono state sempre trovate nel Miocene: Ramsholt, Sutton-Montlelan (Turaine) — Colli Torino-Elveziano. Il d'Achiardi dice che questa specie è ritenuta come propria ai terreni miocenici della Turrena [1].

Monte Mario, Valle dell' Inferno; sabbie gialle (collez. Museo Geol. di Roma) (collez. Meli) (collez. Clerici).

Monte Mario, Farnesina. Sabbie grigie (collez. Museo Geol. di Roma) (collez. Clerici).

Gen. **Cladocora** Ehrebg. (*Lithodendron* p. p. Goldf.).

Sp. **Cladocora caespitosa** E. H. [2]

1848. Reuss., *Naturwiss. Abhandl. v. Haidniger*, t. II, pag. 20, taf. III, fig. 6 e 8.

È cosa difficilissima il distinguere fra di loro le due specie, *C. caespitosa* e la *C. Reussi*, quando si può rivolgere lo studio sopra molti individui, relativamente ben conservati, fossili e viventi, che le rappresentano. Ciò chiaramente dimostra il graduale passaggio dall'una forma all'altra. Pur nulla meno dal de Fromentel (*Intr. à l'étude des pol., foss.*, pag. 150, 1858-61), dal Seguenza (*Disq. paleont. coral. foss. del dist. Messina*, pag. 114-116, 1864) e da molti altri si tennero come due forme diverse. Il Seguenza (loc. cit.) riporta primieramente la descrizione della *C. caespitosa* fatta (come dice in nota) sopra esemplari viventi, essendo i fossili rarissimi ed in individui isolati e rotti. Descrive poi la *C. Reussi*, possedendo della specie frantumi molto rari, raccolti a Rometta. Finalmente per caratteri differenziali specifici della *C. Reussi* riporta:

(1) D'Achiardi, *Studio comparativo fra i coralli dei terreni terziari del Piemonte, e delle Alpi Venete*, pag. 20. Pisa 1868.

(2) Per amore di brevità non trascrivo la lunga sinonimia, rimandando il lettore ai lavori citati ed a quello del Milne Edwards ed Haime, *Histoire Coral.* t. II, pag. 594, 1857.

« la presenza normale di tre cicli di tramezzi disuguali, le costole « molto sporgenti e crestiformi presso il calice ed i polipieriti che « germogliano spessissimo ». Dopo aver scritto in colonna corrispondentemente i caratteri delle due forme ed aver rivolta l'attenzione sopra un gran numero di esemplari, attribuiti da altri alle due specie, nonchè paragonate le loro figure dei varî autori, ho dovuto convincermi della mancanza di sufficienti caratteri specifici.

Il primo carattere differenziale non è visibile nelle molte sezioni che ho praticato ed è difficilissimo il poterlo osservare nei calici che raramente sono conservati, per la delicatezza estrema del corallo. I tramezzi si mostrano ora uguali, ora disuguali, porgendo un nuovo argomento contro le leggi del Milne Edwards. Nè vale punto l'inclinazione dei setti del terzo ciclo verso quelli del secondo, dacchè ciò si riscontra di frequente anco nella creduta *C. Reussi*. La granulazione dei tramezzi è identica sotto tutti i rapporti nelle due specie, come è uguale tutto ciò che riguarda le traverse endotecali.

Il secondo carattere del Seguenza non serve punto per la distinzione, dacchè se nella *C. Reussi* « le coste sono molto sporgenti e crestiformi presso il calice » le si osservano pure nell'altra; anzi nello stesso individuo si presentano spesso arrotondate, aguzze e crestiformi. Nella vicinanza del calice sono sempre rilevate di molto. L'apparenza della diversa forma delle coste dipende e dallo stato del fossile e dalla sovrapposizione di uno o più strati di epiteca. Lo spessore della teca non varia da una specie all'altra.

Il terzo distintivo non si può tenere in conto, giacchè ho potuto osservare esemplari di *C. caespitosa*, vivente nel Mediterraneo, i quali portano nel medesimo piano più individui, mentre nella *C. Reussi* (collez. Michelotti, Colli Torino) si scorgono tratti abbastanza lunghi senza polipieriti. Del resto questo carattere, a mio avviso, pare che sia di poco valore nei coralli dalla forma cespitosa. L'epitecio è quasi sempre abbondante in tutte e due le forme e non ci offre caratteri distintivi, forma sempre dei collaretti più o meno rilevati secondo i diversi strati di epitecio, che talvolta si possono allontanare dai setti sottostanti rimanendo ornati da costicine epitecali. L'epitecio è la causa, con la sua mancanza o con la sua abbondanza, coll'essere composto di uno strato o da più, dei diversi caratteri delle coste, che non si debbono rite-

nere per distintivi fra due forme, mentre si riconoscono nello stesso individuo.

Ciò dimostra chiaramente la ragione per cui il Reuss riunì le due forme ed il dubbio con cui le tenevano separate Edwards ed Haime, sì nella *Monografia degli Astreidi*, come nella *Storia dei Corallari*. Il Seguenza forse fu tratto in inganno dalla necessità che lo costrinse a studiare una delle due credute specie allo stato fossile e mal conservata, come egli asserisce, e l'altra allo stato vivente e quindi ottimamente conservata.

Monte Mario; sabbie — Moltissimi esemplari. — (collez. Museo Geol. di Roma) (collez. Meli) (collez. Clerici).

Acquatraversa — molti — (collez. Clerici).

Via Aurelia — molti — (collez. Museo Geol. di Roma).

Nettuno, Foglino. (collez. Museo Geol. di Roma) (collez. Clerici) (1).

Stazione Marcellina (Tivoli) — grossi banchi formati dai cespugli di questa specie (collez. Museo Geol. di Roma).

Corneto, Civitavecchia — molti — (collez. Museo Geol. di Roma).

Gen. **Caryophyllia** Stokes

(*Cyathina* Ehrbg. *Ceratocyathus* Seg.).

Sp. **Caryophyllia clavus**, Scacchi.

1848. Milne Edwards et Haime, Ann. Sc. nat., 3e sér. t. IX, p. 289, pl. IX, fig. 1 (*Cyathina pseudoturbinolia*).

A questa specie vanno riferiti tutti gli esemplari che nei diversi lavori, massime in quelli di geo-paleontologia dei dintorni di Roma, dove è abbondante, sono indicati col nome di *Cyathina turbinalia (turbinata) Philippi* (Mantovani) e di *Cyathina pseudoturbinolia* E. H. (De Rayneval, Van den Hecke, Ponzi, Mantovani,

(1) Nel tufo inferiore nella Cava d'Andrea presso il litorale di Foglino tra Nettuno ed Astura. Anche il Frère Indes parla di corallari entro il tufo stratificato di M. Verde; ma non so di quale specie, non avendo potuto vedere gli esemplari nel Coll. Francese. *Sur la formation des tufs et sur une caverne à ossements des environs de Rome.* Bull. de la Soc. géol. de France, séance du 9 nouv. 1868, 2e série vol. XXVI, pag. 418, Paris. 1869.

Zuccari ecc. ecc.). Questa specie secondo il Milne Edwards ed Haime è vivente nel Mediterraneo, ma fu pure trovata fossile nel Pliocene di Asti, della Sicilia, di Albenga ed in molti altri posti del Modenese e del Bolognese.

Nei dintorni di Roma si trova in genere mal conservata per la fragilità dello scheletro calcareo e difficilmente si possono riscontrare i caratteri anatomici, tanta è la sottigliezza e delicatezza dei tramezzi e dei paletti. Le dimensioni sono diverse di molto, come oscillante è il numero dei setti che si avvicina, dove sono in maggior numero, a 5 cicli completi. Svariata è la forma e non mancano anomalie: i peduncoli talvolta sono più allargati dei calici, tal'altra ristrettissimi; coste indistinte per uno sviluppo straordinario dell' epiteca; il calice si offre diverso; ovale, subrotondo, irregolare ecc. ecc.

Non si deve confondere la presente forma con la *Caryophyllia cyathus* Lamk. che vive nel Mediterraneo.

Riferisco a questa specie un esemplare proveniente dalle marne solfifere di Tor Caldara (Nettuno), convertito in zolfo. Queste marne il Meli le ascrive al pliocene antico [1].

Monte Mario, Farnesina. Argille glauconifere — abbondantissimi esemplari — (collez. Museo Geol. di Roma).

Monte Mario, Farnesina. Sabbie grigie — comunissimi — (collez. Museo Geol. di Roma).

Monte Mario, Valle dell'Inferno. Sabbie gialle — frequenti — (collez. Museo Geol. di Roma).

Tor Caldara (Anzio). Marne solfifere — un solo esemplare — (collez. Clerici).

Gen. **Sphaenotrochus**. E. H.

Sp. **Sphaenotrochus intermedius**. E. H.

1850. Milne Edwards and Haime, *Monograph. British. fossil. corals*, pag. 2, fig. 1, 1*a*, - 1*i*.

[1] Meli, *Cenni geologici sulla costa di Anzio e Nettuno* Ann. del R. Istituto tecnico di Roma, 1884, pag. 4. In questo lavoro si trovano molte particolarità riguardanti queste marne e l'opinione del Brocchi, del Ponzi, del del Meli e dello Struever intorno alle marne solfifere.

Riporto a questa specie 3 esemplari della Farnesina (Monte Mario), 1 dell'Acquatraversa ed 1 della collez. Rigacci (senza località) [1] quantunque non corrispondano esattamente a tutti i caratteri specifici. Anzi alcuni si avvicinano per alcuni distintivi alla specie vivente *Sph. Mac-Andrewianus* E. H. [2]; mentre per altri si potrebbero riunire allo *Sph. Milettianus* E. H. [3]. Infatti, non sono fortemente compressi nella parte inferiore, nè hanno la base larga, carattere dello *Sph. intermedius* E. H; ma sono di poco compressi e con base ristretta, come lo *Sph. Mac-Andrewianus*. Le coste non sono perfettamente liscie, nè del tutto dritte, nè i solchi sono molto profondi. Quantunque pel rapporto degli assi del calice si avvicinino gli esemplari allo *Sph. Milettianus* E. H., pure per la base ristretta, per la rarissima interruzione delle coste se ne allontanano di molto.

Differiscono poi dallo *Sph. Mac-Andrewianus* E. H. per avere l'asse maggiore visibilmente inferiore al minore, pel rapporto degli stessi assi, che si allontana da 100:120.

Credo di non essere andato molto lungi dal vero con questa determinazione, avendo confrontati gli esemplari con quelli provenienti da Suffolk, Cassel e con altri d'incerta località. Tutti gli esemplari mostrano la variabilità di questa forma, ciò che si può vedere anche dalle figure citate. Del resto la specie essendo stata descritta sopra esemplari del Miocene di Sutton, Anversa, ed essendo abbondante in quel terreno; non deve recare maraviglia il riscontrare qualche piccola differenza anatomica nelle forme di terreni più recenti.

Monte Mario, Farnesina. Sabbie — 3 esempl. — (collez. Meli).

Acquatraversa. Sabbie gialle ghiaiose — 1 esempl. — (collez. Clerici).

Nota. — Il Conti, op. cit. pag. 38 riporta fra gli altri Zoofiti la specie *Lithondendron multicaulis* (*e*) Mich. Nella Collezione del prof. Meli ho trovato due esemplaretti provenienti dalla collez. Conti, acquistati dalla vedova

[1] Conti, *Il Monte Mario ed i suoi fossili subappennini*, Roma, 1864. *Ciathina ?* Nota (51). In questa nota descrive forse la presente specie come si può rilevare dai pochi ed indeterminati caratteri che ne porge.

[2] Milne Edwards et Haime, Ann. des Sc. nat., 3e sér., t. IX, pag. 245, pl. 7, fig. 4. 1848.

[3] Michelin, *Icon. zooph.*, p. 307, pl. 74, fig. 1, 1847.

Conti, che portano questa determinazione di carattere dello stesso Conti, come mi assicura il possessore degli esemplari. Il *Lithodendron multicaule* Mich. è sinonimo della *Cladocora multicaulis* E. H.

Per quanto mi sia studiato su questi piccolissimi fossili non ho potuto acquistare la convinzione che fossero stati ben determinati, massime per le piccolissime loro dimensioni, che oltrepassano appena un millimetro. Anzi la mancanza della columella, dell'epitecio ecc., mi hanno convinto della cattiva determinazione generica.

Dopo un pazientissimo esame ho riportato i fossilini allo *Sph. intermedius* E. H. mostrando essi tutti quei caratteri che nel loro giovanissimo stato ci possono presentare. Il Milne Edwards ed Haime ricordano, parlando dello *Sph. intermedius* (loc. cit.), come Searles Wood, possedeva una interessantissima serie d'individui di differente età, che mostrano come i giovani siano fissi per un pedicillo cilindroide, dal quale si distaccano per rottura. La lacerazione ben presto rimargina. Per queste ragioni ho riportato i due piccoli polipieriti allo *Sph. intermedius*. E. H.

Gen. **Flabellum** Lesson.

Sp. **Flabellum Woodii** E. H.

1850. Milne Edwards and Haime, *Monograph. British. fossil corals*, pag. 6, tab. I, fig. 2, 2*a*, 2*b*.

Il Conti (lav. cit.) riporta nel suo catalogo « *Cyathina*? »: nella nota (50) scrive: « Questo zoophito appartiene alle Turbo- « nolidi: conico acuto depresso, la sua forma esterna assomiglia « ad un aperto ventaglio; le pareti esterne compatte poco lasciano « vedere le coste; linee d'accrescimento sensibili. Nel centro asse « columellare allargato da cui partono le principali camere, entro « le quali esistono altre secondarie. Lungh. mil. 24, gros. mil. 10 ». Con le parole del Conti si ha una descrizione, quantunque non perfetta, di questa specie. Gli esemplari infatti di Monte Mario, benchè nessuno sia totalmente intero, pure sono tanto ben conservate tutte le parti anatomiche, da non rimanere punto in dubbio sulla buona loro determinazione. Il polip. è compresso, le coste appena distinte per solchi poco profondi, che corrispondono alle lamine. Le suture si vedono difficilmente. Il rapporto degli assi 1:3. Il grande asse del calice si trova in un piano inferiore a quello del piccolo. Negli individui adulti s'incontrano 96 setti, quelli dei primi cicli col bordo interno ingrossato. La superficie dei tramezzi è ricoperta da granelli conici, molto prominenti, disposti in serie parallele obblique ecc. ecc.

Questa specie non è molto abbondante. Se ne trovano belli e ben conservati esemplari nella Valle dell'Inferno (tenuta Pigneto) nelle sabbie: non mancano nella Farnesina nello strato classico. Con qualche dubbio riferisco a questa specie due frammenti provenienti da Tor Caldara (Nettuno): uno dei quali è trasformato in zolfo, come l'esemplare di *Caryophyllia* di cui a pag. 20.

Il Milne Edwards ed Haime riporta questa forma al Miocene (Iken).

Monte Mario, Valle dell' Inferno, Pigneto. Sabbie — 3 esemplari — (collez. Clerici e Meli).

Monte Mario, Farnesina, Sabbie — 2 esemplari — (collez. Meli).

Tor Caldara (Anzio). Marne solfifere, — 1 esemplare — (collez. Clerici).

Sp. **Flabellum avicula** (?) Michtti.

1841. Michelin, *Icon. zooph.*, p. 44, pl. 9, fig. 11*a* (non la fig, 11*c*).

Cinque frammenti di polipieriti riferibili certamente al gen. *Flabellum*, li riporto con qualche incertezza al *F. avicula*, non avendo potuto osservare nessun esemplare intero. La presenza del pedicillo fa ascrivere i fossili al gruppo dei *Flabella subpedicellata* e tra questi al *F. avicula* per essere alquanto compressi, per le coste laterali guarnite di creste, per le (12) coste primarie e secondarie più salienti delle altre. La sommità del grande asse del calice è leggermente angolosa. Non si può dir nulla riguardo al numero dei setti, avendo solamente la parte inferiore dei polipieriti. In uno ne ho contati 48, quanto dire 4 cicli completi; può quindi, nelle parti superiori mancanti, essere stato presente il quinto ciclo col rudimento del sesto. L'uguaglianza dei 24 tramezzi non è ancora completa, ma è di già vicina.

Quasi tutti i citati caratteri sono pure comuni al *F. intermedium* E. H. specie che di molto si avvicina alla presente, specialmente nella parte inferiore del polipierite. Non mancano però caratteri distintivi, cioè: Il *Flabellum avicula* Michtti porta generalmente sopra i due lati, in rapporto dell'asse maggiore, tre coste aliformi che si protendono fin verso l'orlo del calice; mentre nel *F. intermedium* E. H non oltrepassano la metà inferiore delle coste. Nel *F. avicula* il calice all'estremità dell'asse maggiore si

Zuccari ecc. ecc.). Questa specie secondo il Milne Edwards ed Haime è vivente nel Mediterraneo, ma fu pure trovata fossile nel Pliocene di Asti, della Sicilia, di Albenga ed in molti altri posti del Modenese e del Bolognese.

Nei dintorni di Roma si trova in genere mal conservata per la fragilità dello scheletro calcareo e difficilmente si possono riscontrare i caratteri anatomici, tanta è la sottigliezza e delicatezza dei tramezzi e dei paletti. Le dimensioni sono diverse di molto, come oscillante è il numero dei setti che si avvicina, dove sono in maggior numero, a 5 cicli completi. Svariata è la forma e non mancano anomalie: i peduncoli talvolta sono più allargati dei calici, tal'altra ristrettissimi; coste indistinte per uno sviluppo straordinario dell' epiteca; il calice si offre diverso; ovale, subrotondo, irregolare ecc. ecc.

Non si deve confondere la presente forma con la *Caryophyllia cyathus* Lamk. che vive nel Mediterraneo.

Riferisco a questa specie un esemplare proveniente dalle marne solfifere di Tor Caldara (Nettuno), convertito in zolfo. Queste marne il Meli le ascrive al pliocene antico [1].

Monte Mario, Farnesina. Argille glauconifere — abbondantissimi esemplari — (collez. Museo Geol. di Roma).

Monte Mario, Farnesina. Sabbie grigie — comunissimi — (collez. Museo Geol. di Roma).

Monte Mario, Valle dell'Inferno. Sabbie gialle — frequenti — (collez. Museo Geol. di Roma).

Tor Caldara (Anzio). Marne solfifere — un solo esemplare — (collez. Clerici).

Gen. **Sphaenotrochus**. E. H.

Sp. **Sphaenotrochus intermedius**. E. H.

1850. Milne Edwards and Haime, *Monograph. British. fossil. corals*, pag. 2, fig. 1, 1*a*, - 1*i*.

(1) Meli, *Cenni geologici sulla costa di Anzio e Nettuno* Ann. del R. Istituto tecnico di Roma, 1884, pag. 4. In questo lavoro si trovano molte particolarità riguardanti queste marne e l'opinione del Brocchi, del Ponzi, del del Meli e dello Struever intorno alle marne solfifere.

Riporto a questa specie 3 esemplari della Farnesina (Monte Mario), 1 dell'Acquatraversa ed 1 della collez. Rigacci (senza località) (1) quantunque non corrispondano esattamente a tutti i caratteri specifici. Anzi alcuni si avvicinano per alcuni distintivi alla specie vivente *Sph. Mac-Andrewianus* E. H. (2); mentre per altri si potrebbero riunire allo *Sph. Milettianus* E. H. (3). Infatti, non sono fortemente compressi nella parte inferiore, nè hanno la base larga, carattere dello *Sph. intermedius* E. H; ma sono di poco compressi e con base ristretta, come lo *Sph. Mac-Andrewianus*. Le coste non sono perfettamente liscie, nè del tutto dritte, nè i solchi sono molto profondi. Quantunque pel rapporto degli assi del calice si avvicinino gli esemplari allo *Sph. Milettianus* E. H., pure per la base ristretta, per la rarissima interruzione delle coste se ne allontanano di molto.

Differiscono poi dallo *Sph. Mac-Andrewianus* E. H. per avere l'asse maggiore visibilmente inferiore al minore, pel rapporto degli stessi assi, che si allontana da 100:120.

Credo di non essere andato molto lungi dal vero con questa determinazione, avendo confrontati gli esemplari con quelli provenienti da Suffolk, Cassel e con altri d'incerta località. Tutti gli esemplari mostrano la variabilità di questa forma, ciò che si può vedere anche dalle figure citate. Del resto la specie essendo stata descritta sopra esemplari del Miocene di Sutton, Anversa, ed essendo abbondante in quel terreno; non deve recare maraviglia il riscontrare qualche piccola differenza anatomica nelle forme di terreni più recenti.

Monte Mario, Farnesina. Sabbie — 3 esempl. — (collez. Meli).

Acquatraversa. Sabbie gialle ghiaiose — 1 esempl. — (collez. Clerici).

Nota. — Il Conti, op. cit. pag. 38 riporta fra gli altri Zoofiti la specie *Lithondendron multicaulis* (*e*) Mich. Nella Collezione del prof. Meli ho trovato due esemplaretti provenienti dalla collez. Conti, acquistati dalla vedova

(1) Conti, *Il Monte Mario ed i suoi fossili subappennini*, Roma, 1864. *Ciathina ?* Nota (51). In questa nota descrive forse la presente specie come si può rilevare dai pochi ed indeterminati caratteri che ne porge.

(2) Milne Edwards et Haime, Ann. des Sc. nat., 3e sér., t. IX, pag. 245, pl. 7, fig. 4, 1848.

(3) Michelin, *Icon. zooph.*, p. 307, pl. 74, fig. 1, 1847.

Conti, che portano questa determinazione di carattere dello stesso Conti, come mi assicura il possessore degli esemplari. Il *Lithodendron multicaule* Mich. è sinonimo della *Cladocora multicaulis* E. H.

Per quanto mi sia studiato su questi piccolissimi fossili non ho potuto acquistare la convinzione che fossero stati ben determinati, massime per le piccolissime loro dimensioni, che oltrepassano appena un millimetro. Anzi la mancanza della columella, dell'epitecio ecc., mi hanno convinto della cattiva determinazione generica.

Dopo un pazientissimo esame ho riportato i fossilini allo *Sph. intermedius* E. H. mostrando essi tutti quei caratteri che nel loro giovanissimo stato ci possono presentare. Il Milne Edwards ed Haime ricordano, parlando dello *Sph. intermedius* (loc. cit.), come Searles Wood, possedeva una interessantissima serie d'individui di differente età, che mostrano come i giovani siano fissi per un pedicillo cilindroide, dal quale si distaccano per rottura. La lacerazione ben presto rimargina. Per queste ragioni ho riportato i due piccoli polipieriti allo *Sph. intermedius*. E. H.

Gen. **Flabellum** Lesson.

Sp. **Flabellum Woodii** E. H.

1850. Milne Edwards and Haime, *Monograph. British. fossil corals*, pag. 6, tab. I, fig. 2, 2*a*, 2*b*.

Il Conti (lav. cit.) riporta nel suo catalogo « *Cyathina?* »: nella nota (50) scrive: « Questo zoophito appartiene alle Turbo- « nolidi: conico acuto depresso, la sua forma esterna assomiglia « ad un aperto ventaglio; le pareti esterne compatte poco lasciano « vedere le coste; linee d'accrescimento sensibili. Nel centro asse « columellare allargato da cui partono le principali camere, entro « le quali esistono altre secondarie. Lungh. mil. 24, gros. mil. 10 ». Con le parole del Conti si ha una descrizione, quantunque non perfetta, di questa specie. Gli esemplari infatti di Monte Mario, benchè nessuno sia totalmente intero, pure sono tanto ben conservate tutte le parti anatomiche, da non rimanere punto in dubbio sulla buona loro determinazione. Il polip. è compresso, le coste appena distinte per solchi poco profondi, che corrispondono alle lamine. Le suture si vedono difficilmente. Il rapporto degli assi 1:3. Il grande asse del calice si trova in un piano inferiore a quello del piccolo. Negli individui adulti s'incontrano 96 setti, quelli dei primi cicli col bordo interno ingrossato. La superficie dei tramezzi è ricoperta da granelli conici, molto prominenti, disposti in serie parallele obblique ecc. ecc.

Questa specie non è molto abbondante. Se ne trovano belli e ben conservati esemplari nella Valle dell'Inferno (tenuta Pigneto) nelle sabbie: non mancano nella Farnesina nello strato classico. Con qualche dubbio riferisco a questa specie due frammenti provenienti da Tor Caldara (Nettuno): uno dei quali è trasformato in zolfo, come l'esemplare di *Caryophyllia* di cui a pag. 20.

Il Milne Edwards ed Haime riporta questa forma al Miocene (Iken).

Monte Mario, Valle dell' Inferno, Pigneto. Sabbie — 3 esemplari — (collez. Clerici e Meli).

Monte Mario, Farnesina, Sabbie — 2 esemplari — (collez. Meli).

Tor Caldara (Anzio). Marne solfifere, — 1 esemplare — (collez. Clerici).

Sp. **Flabellum avicula** (?) Michtti.

1841. Michelin, *Icon. zooph.*, p. 44, pl. 9, fig. 11*a* (non la fig, 11*c*).

Cinque frammenti di polipieriti riferibili certamente al gen. *Flabellum*, li riporto con qualche incertezza al *F. avicula*, non avendo potuto osservare nessun esemplare intero. La presenza del pedicillo fa ascrivere i fossili al gruppo dei *Flabella subpedicellata* e tra questi al *F. avicula* per essere alquanto compressi, per le coste laterali guarnite di creste, per le (12) coste primarie e secondarie più salienti delle altre. La sommità del grande asse del calice è leggermente angolosa. Non si può dir nulla riguardo al numero dei setti, avendo solamente la parte inferiore dei polipieriti. In uno ne ho contati 48, quanto dire 4 cicli completi; può quindi, nelle parti superiori mancanti, essere stato presente il quinto ciclo col rudimento del sesto. L'uguaglianza dei 24 tramezzi non è ancora completa, ma è di già vicina.

Quasi tutti i citati caratteri sono pure comuni al *F. intermedium* E. H. specie che di molto si avvicina alla presente, specialmente nella parte inferiore del polipierite. Non mancano però caratteri distintivi, cioè: Il *Flabellum avicula* Michtti porta generalmente sopra i due lati, in rapporto dell'asse maggiore, tre coste aliformi che si protendono fin verso l'orlo del calice; mentre nel *F. intermedium* E. H non oltrepassano la metà inferiore delle coste. Nel *F. avicula* il calice all'estremità dell'asse maggiore si

presenta ad angolo acuto; rotondo nel *F. intermedium*. Quello è molto compresso, meno questo. L'*avicula* forma un angolo colle estremità costali acute di 90°-100°; mentre l'*intermedium* offre un angolo di minor gradi. L'*avicula* poi ha 12 coste rilevate, la granulazione dei tramezzi molto distinta e diverso il rapporto degli assi.

Tanto il *F. avicula* Michtti che l'*intermedium* sono del Miocene (Torino, Tortona). L'*avicula* si trova dal Tongriano al Piacentino.

Monte Mario, Valle dell'Inferno. Sabbie — cinque esempl. — (collez. Clerici).

Conclusione.

Nel seguente quadro figurano quasi tutte le località fossilifere citate dei dintorni di Roma.

N. d'ordine	FORME	M. Vaticano argille	Piazza di Spagna argille	Valle dell'Inferno argille	Monte Rotondo argille	Tor Caldara marne sabbiose	Valle dell'Inferno sabbie	Farnesina sabbie	Acquatraversa sabbie
1	*Trochocyathus mitratus* E. H. . . .	+ f	+ rr	+ r	. .	+ r	. .	. .	. .
2	*Trochocyathus umbrella* Ponzi. . . .	+ f	. .	+ rr	+ ?	. .	. .	. .	. .
3	*Flabellum Vaticani* Ponzi.	+ f	+ ?	+	. .	. .	. .	. .	. .
4	*Cryptangia parasita* E. H.	. .	. .	. .	. .	. .	+ ff	+ ff	. .
5	*Cladocora caespitosa* E. H.	. .	. .	. .	. .	. .	+ f	+ ff	+ ff
6	*Caryophyllia clavus* Scacchi.	. .	. .	. .	. .	+ rr	+ ff	+ ff	. .
7	*Sphaenotrochus intermedius* E. H. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+ r	+ rr
8	*Flabellum Woodii* E. H.	. .	. .	. .	. .	+ ?	+ r	+ r	. .
9	*Flabellum avicula?* Michtti	. .	. .	. .	. .	. .	+ r	. .	. .

Nessuna specie che si trova nelle argille si riscontra nelle sabbie e viceversa. Ciò non può dar luogo ad alcuna conclusione cronologica per il forte cambiamento dell'ambiente, dimostrato dalla diversa natura del materiale sedimentario. Infatti le argille, di mare più o meno profondo, racchiudono due soli generi, con tre specie isolate, numericamente non abbondantissime; le sabbie che talvolta diventano ghiaiose, di mare poco profondo e persino litorale, contengono 5 generi, con 6 forme, di cui 3 sole libere. Un solo genere, *Flabellum*, è comune alle due assise di strati.

Tale cambiamento di fauna corallina, in rapporto della profondità del mare, ha qui pure riscontro nella fauna dei Molluschi.

L'esame dei generi e delle specie ci permette di inferire per le acque, in cui vissero le nostre forme, una temperatura un poco maggiore di quella che ora ci offre il Mediterraneo; ciò che per le argille è dimostrato dall'assieme dei molluschi che vi si trovano (1). Le specie però delle sabbie già denotano una diminuzione della temperatura. Infatti, oltre all'appartenere i generi di queste ultime forme al gruppo che non è tanto limitato nelle zone calde, troviamo la *Cladocora caespitosa* E. H. e la *Caryophyllia clavus* Scacchi, che tuttora fioriscono nel Mediterraneo (2).

Non si possono trarre conseguenze stratigrafiche per il piccolissimo numero delle specie e per non essere esse caratteristiche. Di più, le formazioni isomesiche delle argille e delle sabbie (talora ghiaiose) essendo divenute eteropiche, per il movimento negativo (Suess), non permettono alcuna determinazione intorno all'età geologica (3). Infatti, i veri rapporti di età rimangono celati dalla mutevole fisionomia corologica (4).

(1) Ponzi, *I fossili del Vaticano*, 1876, pag. 38.

(2) Conti, *I fossili del Monte Mario*, 1864, pag. 11, 12, 13.

(3) Mojsisovics, *Die Dolomit-Riffe von Süd-Tirol und Venetien*. Wien. 1878.

(4) Giacchè la sola comparazione filogenetica dei fossili fornisce il più sicuro criterio per giudicare rettamente dei rapporti cronologici, sarà cosa necessaria, indispensabile, conoscere molto più esattamente di quello che ora sappiamo l'intera fauna di questi gruppi di strati per poterne inferire scientificamente la loro cronologica posizione.

Mi limito ad osservare come talune forme abbiano riscontro nel Miocene dell'Alta Italia occidentale, specialmente nei piani di simile facies litologica.

Infine, le forme comuni nelle argille Vaticane furono trovate anco nelle argille di altre località dei dintorni di Roma. Tale fatto rafforza sempre più la pliocenicità delle argille del Monte Vaticano.

Dal Museo Geologico della R. Università di Roma.

GIOACCHINO DE ANGELIS.



Flabellum Vaticani Ponzi.

L'esemplare, figurato in grandezza naturale, appartiene alla Collezione del Collegio Francese in Roma (piazza di Spagna). È l'unico che abbia veduto ben conservato, quantunque mostri la sola faccia dilatata e pianeggiante, lateralmente rotta. Il pedicillo subconico ci mostra inferiormente la cicatricola. Le differenze che si scorgono tra la presente figura e quella riportata dal Simonelli dipendono dalla *epiteca* che nell'individuo qui rappresentato è sviluppata di molto e ben conservata, mentre è obliterata nell'altro.

L'ANFITEATRO MORENICO DI VITTORIO NELLA PROVINCIA DI TREVISO

Grazie ai lavori del Taramelli, dell'Hoernes, del Mojsisovics ed a quelli più recenti del dott. Frattini e del compianto Arturo Rossi, — apparsi dopo che i geologi Zollikofer, Pareto, Gastaldi, Omboni, Pirona, Stoppani ed altri avevano dato vigoroso impulso agli studi sull'epoca glaciale nell'Alta Italia e che l'illustre Gabriele de Mortillet nella *Carte des anciens glaciers du versant meridional des Alpes* (Milano 1861) aveva presentato la prima sintesi di queste ricerche, — e grazie allo stupendo lavoro, *Geologia delle provincie venete* (Roma 1882) in cui il Taramelli radunò tutte le osservazioni sue e altrui fatte fino allora nel suolo dell'Alta Italia orientale, si può affermare che i fenomeni svoltisi nella valle del F. Piave ed in quelle de' suoi affluenti, durante l'epoca quaternaria, sono noti anche nel loro dettaglio. Dalla bella carta geologica del Mojsisovics che accompagna l'opera: *Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien* (1878-79) e da quella non meno pregevole del Taramelli che comprende la provincia di Belluno (1883), si rileva anche nei più minuti particolari, compatibili colla rispettiva scala delle carte, in quali plaghe e lungo quali allineamenti, il ghiacciaio del Piave e quello del suo principale affluente, il Cordevole, hanno abbandonato depositi morenici sulle pendici delle loro pittoresche valli e più specialmente nell'ampio vallone di Belluno; dall' abbozzo di una carta dei ghiacciai, facente parte della citata *Geologia delle provincie venete*, appare chiaramente l'estensione del ghiacciaio del Piave durante il periodo degli anfiteatri morenici; mentre che dalle carte (oltre che dallo scritto) accom-

pagnanti il lavoro del dott. Fortunato Frattini, a colpo d'occhio si scorge qual fosse l'area occupata dal detto ghiacciaio sia nel periodo di massima espansione, in cui, secondo il concetto del prof. Taramelli era probabilmente unito a quello del F. Brenta ed entrambi spingevano la fronte nel mare Adriatico, sia in quello degli anfiteatri, durante il quale si estendeva col braccio più orientale fino alla chiusa di Fadalto, con quello principale, — ossia lungo la via oggi tenuta dal fiume nel tagliare la catena mesozoica M. Aven - M. Cesen — fino a Quero, ove anzi costruì un piccolo anfiteatro morenico descritto dal Rossi, e col braccio diretto verso ovest, ossia continuando il vallone di Belluno in quello di Feltre, fino ad Arten.

In questa nota preliminare intendo portare l'attenzione sul braccio del ghiacciaio del Piave che staccatosi dal ramo principale a Ponte dell'Alpi, si diresse verso sud, e per la depressione occupata dal lago di S. Croce e dal lago Morto, si protese nella valle di Mareno e poscia, varcando la gola di Serravalle, si espanse sui colli e sulla pianura del Trevigiano.

Ora l' Hörnes (*Osservaz. geolog. nel Bellunese* ecc. traduz. ital. nel Boll. del R. Com. Geol. d'Italia, vol. VII, 1876, pag. 498) afferma che il villaggio di Colle Umberto, distante otto chilometri e mezzo da Serravalle in direzione di sud-est verso la pianura, giace sopra una morena terminale e quindi implicitamente viene a dire, che fino a questo punto arrivò il ghiacciaio, e che ivi fece una lunga sosta per deporre una morena frontale. Invece il Taramelli, nel citato lavoro sintetico, asserisce che a Colle non si trova se non uno sfacelo delle alluvioni terziarie che costituivano il nocciolo della collina, e nega che quivi siasi arrestata la fronte del ghiacciaio per tutto il lungo periodo degli anfiteatri morenici, e se pur dapprima vi si soffermò qualche tempo, durante il caratteristico periodo il ghiacciaio si riparò entro la chiusa di Fadalto, come l'altro braccio si ritrasse fino a quella di Quero (*Geol. prov. ven.* estr. pag. 219). Pressapoco ripete lo stesso anche nelle *Note illustrative della Carta geologica della provincia di Belluno.* (Pavia 1883).

Di quel medesimo anno possediamo le *Note sull'epoca glaciale nella provincia di Treviso* del dott. Arturo Rossi. Anch'egli asse-

risce che le colline circondanti il bacino del Meschio che sono cioè schierate tutto all'ingiro, allo sbocco della gola di Serravalle, portano le tracce di una forte abrasione superficiale di arrotondamento glaciale prodotta dal passaggio di una importante massa di ghiaccio. Ammette che la puddinga messiniana sia stata rimestata e confusa caoticamente con elementi tutt'affatto diversi, che quelle colline sono sparse di erratici di rocce svariate e ciottoli striati bellissimi, insomma tutto il fare di una morena profonda però, soggiunge, « nemmeno una traccia di anfiteatro morenico come credeva il sig. Hörnes, anzi tutto concorre a persuadermi, che tutto questo apparato non sia che una morena profonda, l'orma più avanzata del ramo di Fadalto del ghiacciaio del Piave ». Egli afferma invece che questo braccio abbia costruito il suo anfiteatro in val Mareno.

Avendo fatto nello scorso autunno, alcune escursioni nei dintorni di Vittorio, servendomi della bella carta topografica alla scala di 1 a 25000 rilevata dall'Istituto geografico militare nel 1890, non ho tardato a riconoscere che le colline circondanti la pianura che è attraversata dal F. Meschio, schiudentesi a mezzodì della bella cittadina di Vittorio, sono vere morene costituenti nel loro complesso un bell'anfiteatro tipico le cui cerchie sono rotte in due punti, corrispondentemente al passaggio di corsi d'acqua, cioè all'estremità sud per dove passano i torrenti Cervada e Melare e ad est ove scorre il F. Meschio. Mentre mi propongo di completare in avvenire il rilievo dell'anfiteatro e dei terreni adiacenti in guisa da stabilire colla massima precisione possibile i suoi limiti, ed accennare alle varie particolarità di esso, riproducendo anche una veduta d'assieme e schizzi dei punti più interessanti, credo non affatto inopportuno dirne ora poche parole anche perchè stante la sua relativa piccolezza (ad onta che sia molto maggiore di quelli di Quero e dell'Astico, emulante quelli di Rivoli veronese e di Iseo) si può percorrerne a piedi in una sola giornata il culmine della cerchia più interna (20 chilometri all'incirca) e farsene una idea istruttiva e resa vieppiù gradevole dal poter abbracciare collo sguardo le montagne secondarie del Col Vicentin e del Col Del Moi che dividono i colli trevigiani dal Vallone di Belluno, le brulle pendici dell'altipiano del Cansiglio, i dossi continui e dentellati, così

intensamente verdeggianti che costituiscono le colline terziarie di qua della valle di Mareno, e più vicino le molli ondulazioni moreniche che sorgono dalla fertile pianura formante l'arena dell'anfiteatro, pianura che esternamente ad esso si sfuma fino al mare.

Per evitare lunghe descrizioni geografiche, suppongo che il lettore abbia sott'occhio la carta citata di cui adopero le denominazioni, notando che il semplice esame di essa, anche se spoglia dei colori geologici convenzionali, mostra ad un occhio esercitato la presenza di un anfiteatro, mentre le carte che finora si avevano, col nascondere quasi affatto, in questi umili rilievi, la conformazione orografica che è così intimamente legata alla costituzione geologica, furono certamente l'unica causa per cui questo importante fatto geologico non avesse ancora attirata l'attenzione.

L'arena dell'anfiteatro, ossia la pianura dalla quale sorge, che corrisponde alla parte occupata dal ghiacciaio mentre esso stava edificando la più interna cerchia morenica, ha grossolanamente la figura di un rombo cogli angoli diretti ai quattro punti cardinali. Il lato che guarda nord-ovest è quello costituito dalla roccia in posto sulla quale si appoggiano le due morene laterali dell'anfiteatro ed è alla sua metà squarciato dall'apertura che ora dà passaggio al placido ed esiguo F. Meschio mentre nell'epoca glaciale la ingente massa di ghiaccio a mala pena vi era contenuta colla sua mole corroditrice, ovvero vi irrompeva tumultuosamente il torrente sprigionantesi dalla porta del ghiacciaio allorchè questo si avanzava e nuovamente allorquando si riparava nella propria valle.

Questo lato del rombo, a partire dall'angolo nord, è tracciato dalla costa di Fregona formata di arenarie e conglomerati del Tortoniano, poscia dalla pianura in cui giace parte dell'abitato di Vittorio e più specialmente la borgata Meschio, e successivamente da un'altra costa che si può chiamare di S. Paolo, pure essa costituita dalla continuazione dei medesimi strati, raddrizzati a 50°. Lo stesso allineamento continua nella medesima direzione per molti chilometri, ma a 1300 metri dall'incisione di Vittorio è solcato da un altro taglio molto più angusto al cui fondo passa il T. Cervada. Poco dopo, spostandosi un po' verso sud si incontra C. Val Bassa, giacente su marne messiniane d'acqua dolce, ed ivi si può a un dipresso collocare l'angolo del nostro rombo che guarda verso ovest.

Il lato di sud-ovest va dal villaggio di Cozzuolo fino al varco che i due torrenti Cervada e Melare si aprirono tagliando l'anfiteatro tra le due località C. Collesello e case Posar. Questo lato è costituito interamente dalla morena destra dell'anfiteatro ultima formata, che si eleva rapidamente sulla pianura sovrastando a questa all'incirca di 50 metri a Cozzuolo, di 67 a Carpesica, di 60 a C. Campo dell'Orto, di 48 a C. Gera, di 34 a Scomigo, di 10 a C. Collesello. Onde appare chiaramente che la sua potenza va sempre diminuendo quanto più ci portiamo a valle. Questa morena, tutta continua, lunga 5 chilometri, descrive planimetricamente un arco poco accentuato colla concavità nell'interno dell'anfiteatro. Ad essa vi fa perfetto riscontro la morena laterale sinistra che tosto esamineremo.

A Carpesica il cordone penultimo formato, si unisce a quello più interno, per cui pare che la collina, unica tra Cozzuolo e Carpesica, a questo punto si biforchi nella stessa guisa che la strada carrozzabile, percorrente generalmente la sommità di questi cordoni, si divide in due rami conducenti l'interno a Scomigo e l'esterno ad Ogliano ove termina anche la morena. I cordoni di destra quanto più sono esterni altrettanto sono meno continui e ciò è dovuto al fatto che furono depositati sovra un terreno accidentato, costituito di rilievi di conglomerati e di marne messiniane, che fu solcato nuovamente, dopo il ritiro del ghiacciaio, da numerosi corsi d'acqua, quali il R. Montagnana, il R. Monte Stella, il fosso Monticanello ed il T. Monticano, colla rete dei loro affluenti, che incisero per ogni dove numerose vallecole. Havvi un cordone che da villa Gentili, ad est di Cozzuolo, va sino a C. Alle Bare la più meridionale e poi ritrovasene ancora qualche lembo a C. Fracas ed a C. Mangesa, quest'ultima situata nella tavoletta di Conegliano, ma in molti punti è ridotto solamente a ciottoli erratici sparsi. Un altro lembo morenico si può osservare a C. Turbian, 1500 metri ad ovest di Carpesica, il quale serve di legame con quelli di S. Luca dipendenti probabilmente da altro ramo del ghiacciaio, come vedremo fra poco.

La morena frontale, costituisce il lato del rombo rivolto a sud-est. L'ultimo cordone, rispetto al tempo di formazione, è quello su cui giacciono i villaggi di Borgo delle Contesse, Colle Umberto,

Borgo Pigatti, Borgo S. Rocco e S. Martino in Colle. Il gruppo di case Posar ed il villaggio Mescolino trovansi ai piedi di questo allineamento, l'uno all'estremità sud-ovest, l'altro a quella nord-est. Morene più esterne sono quelle di Castel Roganzolo e di Borgo S. Sebastiano, ma questa porzione dell'anfiteatro merita più attenta esplorazione allo scopo di ricostruire i singoli allineamenti dei cumuli erratici e per vedere se in qualche punto, questa parte più avanzata dell'edificio morenico, si appoggia direttamente sul messiniano — come parrebbe secondo le vecchie carte che a questo terreno unicamente ascrivono il nostro gruppo di colli — ovvero se esso sorge interamente dal piano diluviale, come inclinerei piuttosto a credere, da quanto finora ho potuto vedere.

Il piano da cui si innalza la morena frontale nell'interno dell'anfiteatro, al piede di essa, oscilla intorno ai 90 metri sul mare, invece all'infuori dell'anfiteatro, intorno ai 65 metri. I punti culminanti della morena sono 126 metri a Borgo delle Contesse, 145 metri a Colle Umberto, 130 metri a Scarpis, 148 metri poco a sud di S. Martino e poi va rapidamente degradando fino al piano di Mescolino. Per le cerchie esteriori abbiamo 120-122 metri a villa Fabris, 119 metri a Castello di Roganzolo 108 metri a C. Campardo. Le altre elevazioni sono tutte inferiori. Fra questi colli sonvi parecchie depressioni tra cui quella che sta poco a nord di Borgo S. Sebastiano dalla quale escono copiose sorgenti. In qualcuno di questi piccoli bacini intermorenici non escludo si possano trovare tracce di torba.

Il passo apertosi dal Meschio tra la morena frontale e laterale sinistra, all'angolo est del rombo, non è più largo di un chilometro. Sulla sinistra del fiume, a Mattarella ricominciano le alture di terreno erratico le quali si elevano gradatamente dalla pianura, mantenendosi assai umili (10-15 metri) per oltre un chilometro. Poi si adergono sempre di più cioè a 173 metri sul mare a Castelletto, a 222 metri a C. Del Lazzaro, a 325 metri circa a Breda di Fregona ove la nostra figura schematica dell'anfiteatro si chiude.

Questa morena, costituente un cordone unico da Cappella Maggiore ad Anzano, ha direzione quasi rettilinea da nord-ovest a sud-est ed è benissimo limitata a nord-est dal corso quasi rettilineo del torrente Carron dopo il molino Frotte e dall'altra parte dalla

strada carrozzabile che riunisce Anzano con Mescolino e Cappella, strada che mantenendosi in piano, costeggia sempre la morena. Questa ad Anzano, e più a monte, non sorge direttamente dalla pianura, ma poggia sopra le marne messiniane d'acqua dolce dapprima e poi sulle formazioni del Tortoniano che sporgono lungo i rivi discendenti verso villa di Anzano, e si capisce allora perchè il morenico possa salire così in alto. Non pare vi siano altre cerchie da questo lato dell'anfiteatro se si esclude lo sprone su cui giace torre Madruc, che però non ho visitato. Certamente all'altezza di Cappella, oltre la morena descritta, non havvene altre corrispondenti a quella di Ogliano dal lato opposto dell'anfiteatro. Se in origine da questa parte un cordone si è prolungato un po' più a valle, pare sia stato distrutto o ricoperto dai coni di deiezione del T. Friga e specialmente del T. Carron. Infatti al di fuori dell'anfiteatro, dove scorrono i due torrenti, e dove potrebbe essere esistito un cordone morenico, il livello della pianura è in media di 10 m. più elevato di quello che non sia nella zona corrispondente dentro l'anfiteatro.

Non spenderò parole a dimostrare che la costituzione dei colli descritti è realmente dovuta all'azione glaciale. Il terreno erratico dei dintorni di Vittorio è nel complesso molto somigliante a quello della maggiore valle friulana. In molti punti appare la tipica morena profonda con la melma bianco-giallastra sparsa di ciottoli svariati e specialmente di calcari secondarii di vari colori, perfettamente lisci e colle caratteristiche strie. I grossi massi sono sparsi ovunque, non però con profusione. Vanno sempre più scomparendo poichè servirono, e servono anche al presente, alla costruzione delle numerose case di cui è disseminata questa ridente contrada. Si vedono tuttora parecchi trovanti tra Scomigo e C. Campo dell'Orto adagiati sul pendìo della collina che guarda il piano di Vittorio. Raramente oltrepassano un metro nella maggior dimensione. Colà ne vidi uno di parecchi metri cubi, sepolto per la maggior parte nel terreno, il quale attualmente funziona da cava per materiale da costruzione. Sono generalmente arenarie del miocene inferiore, rapite dalle coste dentellate che si estendono a destra ed a sinistra di Serravalle e dividono la depressione lapisina e di Mareno dalle diù umili colline trevigiane. Trovai un erratico relativamente

grosso, di calcare secondario, e non infrequenti sono quelli di rocce eoceniche. I ciottoli di rocce cristalline, provenienti da molto lontano, sono assai rari.

Il ghiacciaio dovette superare la maggior parte delle alture che stanno ai lati di Serravalle e infatti depositò morene anche nelle depressioni di erosione che indicano gli strati meno tenaci estendentisi tra i vari allineamenti di roccia più resistente. Ma quei lembi morenici escono dai limiti dell'anfiteatro e quindi dall'assunto della presente nota. Anche alle Polze di Senego, località elevata 600 metri sul mare, per lo meno, si trovano, secondo il prof. Taramelli dei massi morenici dispersi, e ciò dimostrerebbe che la Costa di Serravalle, che sale gradatamente dalla gola omonima (160 m.) fino a C. Federa (850 m.) fu per la maggior parte superata. E invero non possiamo meravigliarcene poichè il ghiacciaio a settentrione della Costa di Serravalle era ancora rinchiuso nella depressione di Fadalto, che ad 800 metri sul mare non è molto più larga di un chilometro, e quindi il ghiaccio doveva mantenere un ben forte spessore, se poco dopo, divisosi in più rami, il principale poteva costruire l'anfiteatro di Vittorio, e pur allargandosi 5 o 6 chilometri ergeva ancora morene alte fino una settantina di metri.

A proposito della massa di ghiaccio che ha superato le alture, chiamate *coste*, così caratteristiche delle alte colline trevigiane, citerò l'immenso accumolo di detriti che forma la scarpa meridionale del colle di S. Paolo, sotto il palazzo detto Vescovado non lungi dalla piazza maggiore di Ceneda, situato, rispetto alla marcia tenuta dal ghiaccio, al riparo dalla sua azione diretta (*leeseite, côté sous le vent, côté de l'aval*). In quell'immenso accumolo è praticata una gran cava di brecciame che ha intaccato profondamente la scarpa detritica del monte. La massa detritica è così potente che non è possibile credere dovuta al semplice sfacelo dipendente dalla disgregazione meteorica. È ovvio invece l'ammettere che il ghiaccio, procedendo da settentrione, allorchè incontrò questo rialzo roccioso alto in media 300 metri sul mare (mentre ora sale gradatamente da 150 a 324 metri), l'abbia profondamente scarnito radendolo e limandolo in guisa da staccarne a poco a poco una rilevante porzione e quindi da abbassarne potentemente il livello,

accumulando parte dei detriti al piede, nell'angolo riparato da ulteriori azioni di trasporto, parte travolgendo nella morena profonda. L'accumolo che si trova al piede di quella rupe non ha certo i caratteri tipici della morena poichè non vi si osserva l'eterogeneità degli elementi nè i ciottoli calcarei striati appaiono comunemente, tuttavia è una formazione che dipendo dall' azione del ghiaccio. Questo, sopra quei banchi di molli arenarie, alternate con letti di ciottoli poco cementati del terreno tortoniano, ha facilmente potuto condurre a buon punto l'opera di distruzione.

Una questione importante riguardo all'anfiteatro è la determinazione del terreno sul quale poggia direttamente e la cui formazione ha immediatamente preceduto la sua deposizione; ma invero nel caso nostro siamo completamente all'oscuro. Non è ammissibile l'idea sostenuta dal Catullo che in epoca relativamente recente, cioè storica, il F. Piave sia passato per la chiusa di Fadalto ed abbia poi guadagnato il mare per la gola di Serravalle e la pianura di Conegliano. Tutt'al più il Taramelli ammette che questa via sia stata aperta dall'erosione e poscia percorsa dalle acque del Bellunese in epoca miocenica e del pliocene antico. Certo è che dall'epoca quaternaria la depressione lapisina non fu percorsa da alcun fiume discendente dalle valli alpine e costituente un ampio cono di deiezione. Il F. Meschio, che non ha carattere torrentizio, nasce a un paio di chilometri a monte di Serravalle; gli altri torrenti hanno un corso affatto locale dipendendo tutti da un bacino compreso tra il versante occidentale dell'altipiano del Consiglio e la Costa di Serravalle. La pianura quindi fu costituita da elementi e da forze locali e solamente livellata dalle acque e dai detriti che precedevano il ramo del ghiacciaio durante la sua discesa. Per tal modo veniva preparato il piano su cui dovea sorgere l'anfiteatro, ma questo non ci è dato stabilire se non per analogia e per congetture, poichè dopo il ritiro dell'immane agente che ha dato l'ultima persistente pennellatura al quadro completo di questo territorio, le acque, ritornate nella loro primitiva scarsezza ed a non forte dislivello col piano Conegliano-Cordignano, che dovevano raggiungere, non praticarono incisioni abbastanza profonde da lasciare scorgere la costituzione del sottosuolo nella regione pianeggiante. Anche la vegetazione rigogliosa concorre a mascherare in molti

punti il terreno e le poche tracce dell'erosione posglaciale. A sud di Costa si ha un terrazzo appena visibile ma che presto svanisce. Esso misura 4 o 5 metri di altezza: vi corrisponde dalla parte opposta del F. Meschio una scarpata di altrettanti metri a Soffratta cui più in alto ne segue un'altra. Anche questo gradino è ricoperto dall'abitato di Ceneda e quindi pochissimo appariscente: esso seguita gradatamente col declivio del colle di S. Paolo. I due terrazzi opposti più vicini, distano l'uno dall'altro 1200 metri ed i più lontani quasi il doppio. L'erosione del terreno interposta è dovuta alle acque di sgelo uscenti dalla fronte del ghiacciaio in ritiro. Questi terrazzi più a sud scompaiono ben presto, e tanto il F. Meschio che il T. Cervada ove tagliano l'anfiteatro e fuori di esso, non si mostrano per nulla approfonditi sotto il piano diluviale della campagna, ma scorrono si può dire allo stesso livello di quella.

La catena Col Vicentin - Col Del Moi, che divide il vallone di Belluno dalla valle Mareno è abbastanza profondamente incisa alla sella di S. Leopoldo, tantochè per essa un ramo del ghiacciaio che occupava il vallone di Belluno si espanse nella valle di Mareno. Per tal modo il ramo discendente dalla chiusa di Fadalto incontrò quivi, in corrispondenza di Tovena, un ostacolo od almeno un po' di resistenza sicchè per avere sfogo si espanse mandando digitazioni per la forcella di Nogarolo e per quella di Tarzo, ossia per i punti più depressi della cresta di miocene inferiore, sulle colline Trevigiane. Il ramo di Nogarolo dopo la forcella omonima si espanse nella vallecola di Bello Stare o meglio Dei Piai, secondo la nuova carta, e si riunì poi col ramo di Tarzo, presso questo villaggio. Abbandonò massi erratici presso Nogarolo e vere morene tipiche, affatto simili a quelle di Vittorio, a Castello di S. Lorenzo, a C. Chiampo a C. Piadera e lungo tutta la falda settentrionale della piccola catema M. Bala - M. Piai - M. Stella specialmente a Castagnè. Queste località sono già ricordate dal prof. Rossi (*Note sull'epoca glaciale* pag. 12 estr.). Il Rossi stesso dice che la morena forma una vera cerchia intorno a Tarzo. Per parte mia, in una escursione ho incontrato lembi di morena a Corbanese sulla sinistra del T. Cervano, massi erratici nei pressi di C. Martin e di nuovo morena dalla quota 206 della carta, continuante senza lacune per C. Pasi fino a S. Luca. In questo punto,

od un po' più a oriente, il ramo glaciale di Tarzo nella maggiore espansione dell'epoca degli anfiteatri veniva a toccare od era ravvicinatissimo a quella di Vittorio. Più giù a Formeniga, si hanno i conglomerati miocenici i più tipici, senza tracce di morena.

Prima di finire ricorderò come il Taramelli abbia sostenuto che il ghiacciaio del F. Piave discese fino al mare, esprimendosi in questa guisa: « Penso che un ghiacciaio, il quale aveva coperto almeno gli otto decimi dell'area bellunese e portato i suoi massi sino ad oltre 1200 metri presso S. Antonio nel Cansiglio e valicate tutte le selle che gli facilitavano lo scivolamento sulle colline trevigiane e poscia sul piano, non poteva poi arrestarsi se non al mare » il quale non aveva certamente la costa al limite odierno. Rammenta in altra occasione che nel Vallone bellunese la massa di ghiaccio non era meno potente di 800 metri e raggiungeva in qualche punto la larghezza di 15 Chm., che essa communicava per la sella di Arsiè (327 metri) col ghiacciaio del Brenta per cui si domanda chi sa dove questo immane allargamento di ghiaccio finiva coll'abbandonare totalmente le sue morene. Parmi verosimile che l'illustre e infaticabile geologo abbracciò questa idea di una espansione del ghiacciaio del Piave fino al mare, preoccupato dalla mancanza di vero anfiteatro in relazione colla potenza del ghiaccio, mancanza che produce invero marcato contrasto cogli anfiteatri dipendenti dalle altre valli alpine non maggiori per bacino di raccoglimento. Non parmi però ammissibile che durante il periodo chiamato degli anfiteatri,— se anche si dovrà convenire che nella prima discesa i ghiacciai ebbero un massimo passeggero di sviluppo che superò il limite nel quale eressero i loro monumenti incancellabili — il ghiacciaio piavense sia disceso in mare, come si ammise dapprima, e neppure che il suo ramo di Fadalto abbia lasciato libera la valle di Mareno e quella lapisina come si rileva dagli ultimi scritti in proposito, ma che precisamente oscillasse nell'area in cui lasciò le caratteristiche cerchie moreniche or ora descritte. D'altra parte il braccio principale, in questo periodo, si spingeva fino a Quero, ove costrusse un piccolo anfiteatro, mentre nel vallone di Belluno, in luogo di anfiteatro — poichè bene disse il Taramelli che questa regione non si prestava a lasciarne costruire uno secondo il tipo orografico che si trova allo sbocco della maggior parte delle valli

alpine — abbandonò una serie di morene allineate sempre ad un livello più basso fino a quelle che segnano la scomparsa definitiva del ghiaccio. Il ghiacciaio del Piave adunque in luogo di un anfiteatro solo e grandioso ne costruì parecchi piccoli o di mediocre dimensione. Quello di Vittorio con i minori di Nogarolo e di Tarzo, e forse altre vestigia più ad occidente, sono, a mio parere, perfettamente in relazione colla potenza del ramo di Fadalto.

ACHILLE TELLINI.

NOTE
PER LA STORIA DEL VULCANO LAZIALE

(RILIEVO CIRCOSTANTE AL GRUPPO DEI CRATERI).

Numerosi e valenti scienziati portarono contributo di osservazioni e pensieri originali alla conoscenza del territorio sul quale il vulcano Laziale espanse i rigetti. Per quanto ha attinenza collo studio che presento, citerò tra gli altri i nomi di Ferber, von Buch, Breislack, Spadoni, Brocchi, Pilla, Pareto, Ponzi, Rusconi, Degli Abbati, Mantovani, Giordano, Zezi, Meli, Di Tucci, Tuccimei, Terrigi, Clerici, De Angelis.

Queste note derivano da osservazioni fatte direttamente sul terreno. Venuto ultimo, forse non porterò molte osservazioni di più di quelle che siano state fatte già da altri; ma cadute le ipotesi principali sulle quali si fondava la stratigrafia del vulcano, nessuno ha poi presentato un processo di ricostruzione, e questo tento con appunti che, per adoprare una frase d'arte, posso chiamare schizzati dal vero.

Grande aiuto ebbi nel lavoro dagli scritti del Meli, nei quali, oltre alla conoscenza di pregevoli osservazioni, potei formarmi una idea delle cognizioni acquisite su tale argomento; dagli scritti del Tuccimei, i quali m'hanno fatto conoscere particolari di molto interesse sulla costituzione del terreno urbano.

Di gran vantaggio infine m'è stata la carta della Campagna Romana pubblicata dal R. Ufficio Geologico, e gentilmente donatami, permettendomi di dirigere le osservazioni sui diversi punti meglio adatti per comprendere la serie evolutiva degli avvenimenti.

Non unisco allo studio un disegno, rimandando il lettore a

quella carta; come rimando alle pubblicazioni del Meli chi desideri conoscere la letteratura che tratta di questo vulcano.

Nella descrizione ho curato di segnare le quote di maggior interesse per indicare le posizioni altimetriche delle diverse formazioni: bisogna però avvertire che devono essere intese come quote approssimative, e qualche volta sono stato costretto da mancanza di punti di riferimento a segnarle entro certi limiti.

Perchè lo studio contenesse anche qualche dato interessante per i colleghi costruttori, ho pregato il prof. Trottarelli di aggiungervi le analisi delle pozzolane, il quale materiale è adoperato non solamente nel territorio, ma ha larghe applicazioni anche fuori.

I.

Indicazioni topografiche sul Vulcano Laziale.

Il Vulcano Laziale ha costruito l'apparato eruttivo nel punto dove cessa la catena dei Lepini, e collegando co' suoi rigetti le catene calcaree dei monti Lepini e Prenestini, ha separata la valle del Sacco dalla valle inferiore del Tevere.

Il gruppo dei crateri, collegato ad oriente alle due catene da addentellature elevate 300 e 370 metri sul livello del mare, domina dalle altre parti sul rilievo lenticolare costruito coi materiali eruttati, e limitato dal mare e dai corsi inferiori dell'Aniene e del Tevere. L'inclinazione del rilievo nel settore compreso tra le due insellature è dal 9 al 12 per mille.

Roma segna presso a poco la metà della distanza tra il Vulcano Laziale ed il Vulcano Sabatino. Il raggio del territorio, sul quale si sono espanse le eruzioni fluidiformi del Vulcano Laziale, misura circa 28 chilometri e quasi coincide colla metà della distanza tra i due Vulcani.

Calcolati sulla portata ordinaria attuale, i fiumi apenninici versavano annualmente nel bacino del Vulcano circa diecimila milioni di metri cubi d'acqua: in media 2800 metri cubi al giorno.

Il diametro del gruppo montuoso dei crateri è circa 20 chilometri. Nel centro sorge il cono del Campo di Annibale. Al nord e ad est del cono gira un recinto a ferro di cavallo, verso la metà

tagliato dall'emissario della valle interposta. Nell'arco nord-est del recinto le altitudini sono minori che nell'arco sud-est: nell'arco verso nord la quota media dei punti più elevati è circa 700; nell'arco verso sud è circa 900. Il punto più depresso della valle interna corrispondente all'emissario ha quota circa 530, e le acque vi ristagnano per difetto di scolo. Nell'interno del recinto e sulle pendici esterne sorgono diversi coni che mostrano essere stati parziali punti eruttivi; ad ovest nel tratto dove manca il recinto si hanno due linee di cavità crateriformi: nella linea interna i laghi di Albano e Nemi, nella linea esterna la valle dell'Ariccia, il laghetto di Giuturna.

Altre cavità crateriformi più o meno ampie sono sparse attorno al vulcano laziale. Noto il laghetto Regillo, il lago Gabino, i bacini di Prataporci e Pantano secco, i laghetti dell'Acquacetosa e della Zolforata, lo stagno di Pescara, lo stagno ed il laghetto di Giulianello.

II.

Momento preparatorio delle grandi eruzioni.

Una zona la cui ossatura è composta da sedimenti marini fascia dalla parte del Tirreno il territorio sul quale il vulcano laziale espanse i rigetti.

Partendo da questa zona, che d'ora in avanti per semplicità indicherò coll'appellativo di litorale, l'esame delle colline che fiancheggiano la valle del Tevere mi ha fatto prendere le note che riassumo.

1. Le colline del Casale di Ponte Galera sono composte da marne cineree e giallastre con concrezioni calcaree e limonitiche. Sopra queste sta un banco di ghiaie calcari, eppoi vengono sabbie gialle con ghiaiette calcari. La stratificazione si mantiene sensibilmente orizzontale.

Egualmente è costruita la collina detta Monte Cugno posta di fronte sulla sinistra della valle, colla quale termina la zona litorale.

2. Dalla stazione di Ponte Galera alla Magliana si hanno diverse cave di ghiaia calcare. La prima presenta al basso massa

grande di ghiaie mescolate a sabbie, sopra ha un banco non molto grosso di marne gialle e cineree con concrezioni calcaree, poi vengono sabbie gialle tra le quali si vede qualche Ostrica e Pettine; infine letti alternati di ghiaie e sabbie. La seconda cava mostra la stessa disposizione, ma il banco delle marne quasi scompare, la balza ghiaiosa giunge alla quota 34. Nella terza cava riappare in alto il banco delle marne, e queste sono ricche di Veneri e Cardi. Nella quarta cava (poco prima del Casale della Magliana), la massa delle ghiaie inferiori è elevata solo pochi metri sul piano della valle: sopra queste sta un banco di marne cineree e giallognole, poi sabbie e ghiaie. Poco più avanti è la fornace di laterizi della Magliana: nella cava le frane impediscono di vedere la parte inferiore, ma a quota 25 circa si ha un banco di marne azzurre con Natiche, Mactre ecc., coperto da sabbie gialle, e sopra queste letti alternati di ghiaie calcari e sabbie. Dapertutto i banchi si mostrano disposti orizzontalmente: spiccata è la differenza tra la formazione delle ghiaie inferiori alle marne marine e quella delle ghiaie superiori; le inferiori nella sezione passante per quelle testate di colline si disegnano come una gran lente piano-convessa con corda di 5 a 6 chilometri, e saetta tra 25 e 30 metri, misurando solo la parte visibile sopra al piano della valle. Nelle ghiaie inferiori ne ho trovate di rocce nummulitiche di tipo diverso dall'apenninico, e delle quali il dott. Tellini m'ha detto essere la formazione in posto sui monti della Tolfa.

Parallela a tali formazioni, che per la maggior parte sono marine, se ne dispone un'altra rappresentata da marne bianche d'acqua dolce, sabbie vulcaniche, tufi color bigio-scuro con frammenti di leucite e composti in gran parte da pisoliti sferiche. Questa formazione è accennata da un lembo alla stazione di Ponte Galera, e da un altro tra il Casale e la stazione della Magliana.

Per trovare sedimenti marini sulla sinistra della valle del Tevere in corrispondenza del tratto delineato della ripa destra, bisogna risalire il fosso di Malafede fino al passo della via di Trigoria. Là si hanno sul piano della valle (quota 25 circa) marne con Ostriche e Cardi coperte da sabbie gialle. Pare pure che sia marino il deposito di ghiaie calcari coperte da sabbie gialle che si vede a quota tra 25 e 30 sotto Castel di Decimo. Però il luogo di questi due affioramenti è a contatto della zona litorale e quindi sono da con-

siderare piuttosto come appartenenti all'ossatura di quella zona, anzichè come il prolungamento delle formazioni marine dei colli sulla destra della valle del Tevere dalle quali distano più di 10 chilometri.

Invece sul territorio della sinistra sono rappresentate largamente le sedimentazioni d'acqua dolce. Al passo della via di Trigoria sul fosso di Malafede stanno sopra ai sedimenti marini tufi bigi a volte zeppi di pisoliti sferiche, ed includenti modelli di tronchi d'albero, e sopra questi tufi marne cineree. Da Castel di Decimo alle colline di Tor de Cenci si sovrappongono alla formazione marina marne bianche zeppe di molluschi d'acqua dolce, coperte da tufo bigio costruito di grosse pisoliti sferiche. Nella seconda valletta dopo l'Osteria di Malafede, e nel fosso del Risaro presso al fontanile di Spinaceto affiorano a quota 15 circa ghiaie calcari con sabbie vulcaniche. Nello stesso fosso del Risaro prima del fontanile di Spinaceto, ed al Casale di Spinaceto si trovano banchi di marne cineree con concrezioni calcaree e molluschi d'acqua dolce; dopo il fontanile di Casal de' Brunori, a quota 25 circa sta un deposito di piccoli strati di ghiaiette scoriacee e pomicee mescolate a ghiaie calcari. I tufi color bigio scuro composti da pisoliti sferiche si estendono da pertutto. Le ripe della valle di Perna ne mostrano più banchi de' quali l'inferiore è a quota 25 circa; interposte a questi tufi sono sabbie vulcaniche, tritumi di pomici bianche, terre color giallo bruciato che paiono generate da disfacimento di quel tritume. Presso al fontanile del Casale Brunori si vedono i tufi pisolitici estendersi sotto alle lave, nella valle di Perna sotto ai tufi gialli da costruzione.

3. Alla stazione della Magliana la ripa è composta da una massa di ghiaie calcari con inclusi cristalli di augite, coperta da sabbie comuni, e sopra a quota tra 25 e 30 metri viene un banco di tufo pisolitico.

Sulle colline opposte, nella testata del monte della Creta compreso tra i fossi di Vallerano e di Mostacciano, la formazione corrisponde perfettamente in qualità ed altimetria; nel tufo pisolitico si vedono diversi modelli di tronchi.

4. Tra la collina detta monte del Truglio e la stazione di Civitavecchia si vedono lungo la ripa destra della valle banchi di ghiaie calcari, ed una sedimentazione di marne e sabbie vulcaniche

bigio-scure e verdognole. Risalendo le colline si trovano presso la Parrocchietta a quota 26 marne marine, e sopra le colline (quota 60) banchi di tufi bigi che alternano con terre color giallo bruciato contenenti tritumi di pomici bianche.

Sulla sinistra della valle del Tevere mai ho incontrate formazioni marine. Invece alla fornace della Valchetta ho notato un banco di marne cineree con molluschi d'acqua dolce ed abbondanti concrezioni calcaree, soprapposto a quota 20 circa a tufo bigio pisolitico. Appresso le colline tra Ponte Buttero e San Paolo fino a quota 40 circa sono composte da banchi di tufo bigio, di sabbie vulcaniche e calcaree, marne, terre color giallo bruciato. Sotto questa formazione, scavando un pozzo nel forte Ostiense, furono trovate a quota 6 circa marne con molluschi d'acqua dolce.

5. Dal piede del Gianicolo davanti la stazione di Civitavecchia alla Farnesina formazioni di marne marine coperte da sabbie e ghiaie di spiaggia costeggiano la destra della valle del Tevere, elevandosi a quote anche superiori a 100 metri. Davanti alla stazione di Civitavecchia, come sulla pendice dei colli della Farnesina presso al ponte dell'Acquatraversa, sopra questa formazione sta a quota 57 circa un banco di marne giallastre a volte sabbiose ed includenti concrezioni calcaree.

Di fronte a questa linea, se le formazioni marine si ritrovano in qualche luogo, vi hanno quote molto più basse. Lungo la strada di Tor di Quinto gli strati marini stanno a quota di meno che 20 metri e sono inclinati verso est. Qualche centinaio di metri ad est della pendice della Farnesina (Casale Fienile) il piano superiore del banco delle ghiaie di spiaggia è calato alla quota 43; sopra viene una formazione di marne con lenti di calcari concrezionari, la quale in quel punto si eleva fino alla quota 57, e nello scendere la valle dell'Acquatraversa costituisce la base delle colline. Questa formazione per le colline di Tor di Quinto viene a collegarsi con quella dei Parioli, sulla quale per la speciale importanza, e pei caratteri che presenta, occorre che mi fermi un poco.

Dalla porta del Popolo al ponte Salario la ripa sinistra della valle è costruita da massa potente d'incrostazioni calcaree avvolgenti vegetali, dai fili sottili delle erbe a tronchi di albero disposti con inclinazioni diverse alla verticale. In qualche punto per la vicinanza di più tronchi le incrostazioni che li avviluppano si fon-

dono ed acquistano struttura mammellonare; tra i mammelloni restano delle cavità, le quali si vedono riempite da detrito di ghiaiette calcari e vulcaniche, di sabbie, di frantumi delle rocce stesse concrezionari. Tra questi nuclei mammellonari, tra le diverse altre incrostazioni si assettano sabbie comuni, piccoli letti o lenti di materiale vulcanico minuto, frantumi delle incrostazioni, lenti di marne giallognole e qualche volta cineree. Abbondante fogliame è sparso tra le incrostazioni, larve di friganidi tappezzano spesso gli straterelli delle incrostazioni mammellonari. Questa massa che lungo la via Flaminia pare che scenda fino al piano della valle (quota 17), all'angolo dove la Flaminia incontra il viale dei Parioli posa su sabbie e marne, che alcuni giudicano di origine marina, elevate 2 a 3 metri sopra al piano della valle (1). Da quel punto a Villa Glori posa su un banco di tufo vulcanico di color bigio verdognolo e violaceo, brecciforme con incluse ghiaie calcari, il quale pure si ritrova al piede della collina di Tor di Quinto presso il Campo di tiro Nazionale: tra il tufo e le incrostazioni sta un piccolo letto di ghiaie calcari (2). All'angolo di Villa Glori dalla parte del Tevere non si vede più il tufo vulcanico, ed invece si vedono le incrostazioni posare su sabbie con interposto pure un piccolo letto di ghiaiette calcari e vulcaniche; al ponte Salario le incrostazioni posano a quota 24 circa su marne cineree contenenti molluschi d'acqua dolce, con interposto pure là qualche piccolo letto di ghiaie calcari e detrito vulcanico minuto. Questa formazione passato l'Aniene si vede sulle ripe di destra fin sotto al monte Sacro, e più là si ritrova nei fossi della Cecchina e di Casale de' Pazzi.

Lungo la via Flaminia la massa incrostante pare che componga la formazione per tutta l'altezza. Nella ripa del Tevere tra Villa Glori e l'Acquacetosa sopra alla massa delle incrostazioni si pone un banco di marne cineree e rossiccie con intramezzati straterelli di ghiaiette calcari e minuto detrito vulcanico; sotto al monte Sacro, a Casal de' Pazzi sopra le incrostazioni stanno alcuni strati

(1) Clerici, *Sull'argilla grigiastra che si trova alla base di una collina facente parte del gruppo dei Parioli sulla passeggiata Flaminia presso Roma.* Boll. Soc. geol., vol. XI.

(2) Tufo di tipo eguale ho veduto alla base della collina di Castel Giubileo: pare che sia un prodotto dei crateri Sabatini.

di marne bianche con concrezioni calcaree e contenenti molluschi d'acqua dolce. In quel punto ho trovati molluschi d'acqua dolce anche tra le incrostazioni.

Il piano superiore della formazione lungo la via Flaminia m'è risultato a quota superiore a 60 metri; nella collina di Villa Glori e nelle adiacenze a quota circa 42; al ponte Salario a quota circa 30; al monte Sacro, al fosso di Casale de' Pazzi a quota tra 25 e 20 (1).

Tirando una linea tra il Pincio e Villa Glori, ad est di questa linea si trova sopra alla formazione descritta un'altra composta da banchi di tufo bigio e banchi di terre diverse. A Villa Glori si vede per un certo tratto che se manca il tufo bigio seguitano ancora le marne coi letti di ghiaiette calcari e detriti vulcanici, poi si perdono anche queste, e sulla massa delle incrostazioni stanno sedimenti più recenti.

Riassumendo le osservazioni fatte sulla formazione di quei tufi bigi traggo le note:

a) I tufi bigi sono ricchi di leuciti caolinizzate, cristalli di augite, laminette di mica bruna. I materiali ora si vedono conservati in posto allo stato originale in cui sono caduti, ora sembrano rimaneggiati. La grossezza dei banchi raggiunge e forse supera in qualche luogo anche 2 metri, ma è variabile da punto a punto. In genere sono composti da detriti minuti, ma in qualche banco a Villa Glori, nel vicolo di S. Agnese, al Portonaccio ho notata una selezione di materiali, con riunione al fondo dei più voluminosi, in modo che alla base il tufo assume la struttura di puddinga.

b) Alternano coi banchi del tufo bigio marne con concrezioni calcaree (questo fatto ho notato solamente sui Parioli), terre color giallo bruciato che pare siano generate da decomposizione di frantumi di pomice bianca; marne gialle, cineree, bigio scure a volte contenenti pisoliti sferiche; sabbie brune e verdognole a volte contenenti pur esse pisoliti sferiche.

(1) Sembra contemporaneo a questa formazione il deposito di ghiaie calcari con minute materie vulcaniche coperto da marne sabbiose e da un banco di tufo calcareo friabile, che si trova nell'insenatura a nord dei prati della Farnesina.

c) Nel banco intermedio del Portonaccio ho vedute impronte d'erbe robuste che sembrano di vegetazione palustre, ed ho trovato un modello di Ciclostoma.

d) In nessun luogo ho potuto vedere sulla faccia inferiore del banco segni di vegetazione erbacea rimasta schiacciata.

e) Ho veduti inclusi ad altezze diverse nei banchi del tufo bigio e nelle terre interposte modelli di tronchi d'albero coricati. Al Portonaccio presso ai modelli ho pure trovate foglie che mi sono sembrate d'olmo.

f) Al Portonaccio nella parte inferiore del banco superiore ho notato diverse pisoliti sferiche in un tratto dove abbondano modelli di tronchi d'albero. Presso quelle pallottole pare che la roccia divenga più compatta perchè composta da una pasta includente cristallini di augite, laminette di mica.

Abbondanza di pisoliti sferiche si vede nel banco inferiore presso al ponte Salario.

g) Nelle colline presso al ponte Salario sono scavate dentro questa formazione le catacombe di Priscilla. In quei sotterranei si rileva che i tufi bigi quando non sono soggetti all'azione meteorica presentano notevole consistenza litoide, perchè nei loro banchi sono intagliati i loculi a piani sovrapposti in modo che restano solo 20 a 25 centimetri di grossezza nelle lastre interposte; si vede anche che in quelle catacombe il tufo fu adoperato tagliato ad uso di mattonelle nelle murature di rivestimento.

Anche al Portonaccio ed al Campo Varano si nota una certa consistenza nei banchi del tufo bigio.

h) Sulla linea tirata tra il Pincio e Villa Glori, ad est della quale si trova in posto il tufo bigio, la quota superiore della formazione è 58 circa. Presso al Ponte Salario 50 circa; dietro al Castro Pretorio ed a Campo Varano 40 circa; lungo la via Nomentana 38 a 35; al Portonaccio 26 circa. Al Portonaccio alla quota della valle (20) non si vedono più le marne imbasanti la formazione vulcanica.

In massima i banchi si mantengono con disposizione sensibilmente orizzontale non ostante le differenze considerevoli di livello. Fanno eccezione quelli del Portonaccio, dove si nota inclinazione verso sud-est, e perturbazioni inerenti alle masse spostate di posto. Ma nel Vicolo di S. Agnese ho notato un salto di varî metri nella

formazione, ed ho veduto che la parte rimasta più bassa inclina alquanto verso est.

Le osservazioni raccolte dal Meli e dal Tuccimei sulla costituzione geologica del suolo di Roma mostrano che sotto al piano della Città si estende la formazione d'acqua dolce con sovrapposta quella dei tufi vulcanici bigi. È notevole il vedere che le trivellavioni e gli scavi per la sistemazione del Tevere hanno incontrato formazioni d'acqua dolce che s'approfondano a più di 16 metri sotto il livello del mare, mentre a poca distanza s'elevano i terreni marini che costituiscono la ripa destra della valle ([1]).

Varie trivellazioni al sud-est di Roma hanno pure incontrate marne con molluschi d'acqua dolce e letti di ghiaie calcari sotto le grandi formazioni vulcaniche. Riassumo i dati nello specchio seguente, notando la distanza dai punti al centro del gruppo dei crateri Laziali

	Distanza dal centro del vulcano Laziale	Marne d'acqua dolce	Ghiaie calcari
Intersezione delle vie Latina e Caffarella (trivellazione spinta fino a quota 4.49) (*Vescovali*)	Km. 21.5	12.92	——
Vigna Lais in via Tuscolana (*Vescovali*). .	22.0	10.87	4.27
Presso Porta Furba (trivellazione spinta fino a quota 4.13) (*Vescovali*).	20.5	11.35	——
Termine del vicolo del Pigneto tra le vie Casilina e Prenestina (*Vescovali*). . . .	21.5	— 5.29	— 5.70
Forte sulla via Appia antica (*Genio militare*)	19.0	— 8.97	— 17.68
Casetta degli Angeli tra le vie Tuscolana e Casilina (trivellazione spinta fino a quota — 11.29) (*Vescovali*)	19.0	——	——

([1]) Meli, *Sulla natura geologica dei terreni incontrati nelle fondazioni tubulari del nuovo ponte di ferro costruito sul Tevere a Ripetta.* R. Acc. Lincei 1879-80. — Tuccimei, *Sulla costituzione geologica del colle Esquilino in Roma.* Pont. Acc. n Linc.: 1884. — Id., *Sopra i terreni incontrati nei recenti scavi dell' Oppio in Roma.* Pont. Acc. nuovi Lincei 1884. — Id., *Contribuzione alla geologia nell'interno di Roma.* Pont. Acc. n. Lincei 1886.

Tuccimei indica un grosso banco di tufo bigio trovato nei giardini Vaticani a quota 43, che riterrei appartenga al piano dei tufi sopra descritti.

Riscontrati poi i materiali tratti dalla trivellazione nel forte Appia antica colle osservazioni fatte sulla campagna di Roma, mi risulta che sopra alle marne d'acqua dolce fino a quota + 7,32, e cioè per circa 16 metri di potenza sta anche in quel luogo una alternanza di tufi bigi con leuciti, terre color giallo bruciato con tritume di pomici bianche, marne bigie con pisoliti sferiche.

Non è compito di questo studio rintracciare i particolari del periodo pliocenico nel territorio, sul quale eruppe poi il vulcano laziale; perciò riguardo ai sedimenti marini mi sono limitato alle indicazioni indispensabili per fissarne la posizione. Solo credo opportuno accennare che, la grande lente delle ghiaie inferiori tra ponte Galera e la Magliana dovendo per la qualità del materiale riferirsi a disfacimento delle rocce in posto nei monti della Tolfa, i quali oggi ne distano più di 40 chilometri, mi viene l'idea che quando quelle ghiaie erano trasportate al mare, il gruppo della Tolfa si protendesse di più verso sud nel territorio del vulcano Sabbatino.

Il concetto sintetico che mi sono formato sulle evoluzioni del periodo preparatorio delle grandi eruzioni del vulcano Laziale si riassume in questi due punti: cessazione di sedimenti marini nel territorio, e quindi inizio di sollevamento — formazione di sedimenti d'acqua dolce che si dispongono parallelamente a quelli più antichi marini, e quindi interclusione d'un bacino interno, perchè per distacco delle masse lungo la linea tracciata dai sedimenti pliocenici in posto una parte del terreno si sollevava, mentre l'altra per lo meno rimaneva depressa, e più probabilmente inclinavasi dalla spiaggia tirrena verso l'Apennino. La zona litoranea costituisce lo spigolo estremo della parte piegatasi sinclinalmente verso la montagna. Ad ottenere l'interclusione d'un bacino d'acque dolci non v'era bisogno che fin dal principio avvenissero grandi spostamenti: bastava un leggero rilievo perchè le acque del bacino fossero separate dal mare.

La variabilità da luogo a luogo delle formazioni, pur conservando un tipo caratteristico costante, mostra che il fondo del bacino non era uniforme. La grande massa delle incrostazioni nei Parioli oltre ad indicare colà ricchezza grande di acque minerali, ci dà un criterio del modo come si abbassava il fondo del bacino perchè le acque potessero pietrificare la vegetazione palustre che vi cresceva,

ed i tronchi d'albero che vi trasportavano le piene dei fiumi. Man mano che quelle incrostazioni si seppellivano, erano riempiuti dalle acque gl'interstizi con sabbie, ghiaiette, rottami delle incrostazioni medesime. Quando le acque minerali incontravano acque stagnanti di qualche profondità le incrostazioni cessavano, i sali calcarei abbondantemente versati in queste acque davano una sedimentazione di sabbie calcaree, di marne bianche o cineree chiare con concrezioni di calce.

La produzione copiosa di pisoliti sferiche ci indica bulicame per gas o per acque sorgenti sul letto di bacino acquoso poco profondo.

Su questo bacino cadono pioggie abbondanti di rigetti detritici, e vi si modificano più o meno secondo le circostanze del fondo: dove trasformandosi in banchi pisolitici, dove separandosi la fina poltiglia dai granelli sabbiosi, dove rimanendo intatti come erano caduti, quasi fossero piovuti sopra terreno già asciutto. Anche questi però sono sepolti dipoi sotto le acque, indicando persistenza continua nel movimento di depressione.

Confluendo nel bacino grossi fiumi apenninici era naturale che le piene vi trasportassero tronchi di piante che rimasero impigliati nelle scogliere delle incrostazioni e pietrificati a loro volta, o furono sepolti in mezzo ai banchi dei tufi bigi. Naturalmente questa gran copia d'acqua che vi era portata doveva poi aprire emissari verso il mare, scavando vallate nel cordone della zona litorale che si sollevava.

Nel prosciugamento del bacino oltre ai rigetti del vulcano dovevano influire le colmate delle sedimentazioni fluvio-lacustri, l'abbassamento della soglia dell'emissario. Che v'abbia concorso un movimento di sollevamento è dubbio. Si sollevò bensì la sua spiaggia lungo la zona litorale e sulla destra del Tevere, ma le formazioni di sinistra della valle mostrano piuttosto segni di depressione continuata, o ripetutasi anche dopo cessato il periodo lacustre, ad eccezione del lembo perimetrale dei colli Parioli, forse rialzato di qualche metro mentre si sollevavano i colli Gianicolo, Vaticano, Monte Mario, Farnesina.

La disposizione orizzontale che si osserva in massima nelle formazioni, nonostante le differenze considerevoli di livello cui oggi si trovano, indica il terreno fratturato in piani verticali o poco inclinati alla verticale, e che la depressione avveniva con scorrimento

dei diversi frammenti. Una fratturazione di tal specie ebbi occasione di notare nello scavo della fossata di fortificazione tra il monte Mario e la Balduina, dove nella lunghezza di circa 140 metri vidi quattro linee di rottura con piccoli spostamenti d'altezza negli strati tra l'uno e l'altro frammento.

Un problema offre la trivellazione nel forte Appia antica col segnare marne marine subito sotto sabbie e ghiaie calcari mescolate a detrito vulcanico, con che mancherebbero le sabbie e le ghiaie del periodo marino anteriore alle eruzioni. Non crederei ammessibile che in quel punto il processo di sedimentazione sia stato diverso da quello che si osserva generalmente nel territorio; nè crederei ammessibile che la mancanza dei depositi marini superiori dipenda da erosione antecedente alla fase palustre. Le fenditure che vidi alla Balduina nella formazione pliocenica erano in piani inclinati alla verticale in modo d'accennare a tendenza di rovesciarsi verso sud-est, e potrebbe darsi che nel punto della trivellazione la formazione pliocenica si presenti coricata su un lato. Ma può anche darsi che sia caduto in equivoco chi prendeva nota delle materie estratte.

Durante questo periodo le acque salse sono mai penetrate nel bacino interno? Alcuni osservatori lo pensano; dal complesso della disposizione del terreno risulta che v'era la possibilità (1).

III.

Momento delle grandi eruzioni.

Su d'un bacino così preparato, nel quale col pronunciarsi del sollevamento i fiumi apenninici versavano giornalmente in media 2800 metri cubi d'acqua; nel quale si conservavano tuttora distese di bacini palustri accusate dalle marne sovrapposte ai tufi pisoli, tici della Valchetta, delle valli di Malafede e del fosso Risaro, si espansero le grandi eruzioni del vulcano Laziale.

La trivellazione nel forte Appia antica segna sopra alla formazione dei tufi bigi con pisoliti, a quota 9 circa, una colata di

(1) Clerici, Op. cit.

lave leucitiche con potenza di 2 metri. Una volta per sempre avverto che, se pel vantaggio che offre nel precisare una sezione approfitto dei dati di quella trivellazione, non intendo estenderne le misure su tutto il territorio. Il punto della trivellazione dista 19 chilometri dal centro del gruppo dei crateri, e perciò può dare solo un'idea della potenza dei rigetti che si accumulavano nelle zone più vicine al vulcano.

Se non alla stessa colata, ad altre del periodo medesimo sono da riferire le lave del settore compreso tra i fossi dell'Acquacetosa e di Malafede, le quali nell'ultimo punto (tra il Casale di Mostacciano ed il Casale Brunori) hanno il piano superiore a quota 50 circa. Al fontanile del Casale Brunori si vede che anche quelle lave posano sulla formazione del tufo bigio pisolitico.

Quindi, mentre i rigetti detritici venivano a costruire sul bacino un rilievo gradualmente crescente verso il cono craterico, quelle colate spinte a più di 22 chilometri dal centro eruttivo, protendendo un pennello sul bacino, delimitarono ancor più lo spazio per lo scavo dell'emissario.

Successe poi l'eruzione delle scorie che formano le pozzolane rosse e rosso-brune, assolutamente grandiosa per la quantità immensa del materiale proiettato. Questa massa, come quelle di altri banchi di scorie piovute appresso e le quali pure si adoperano per pozzolane, è costruita da rigetto unico, nè ha che vedere colle formazioni che si trovano in diversi punti composte dal rimaneggiamento di materiali per effetto delle acque pluviali e correnti. In queste non manca mai un accenno di stratificazione per quanto grossolana, accenno che non si vede punto nel banco dal quale si cavano le pozzolane rosse. La trivellazione nel forte Appia antica misura la potenza delle pozzolane rosse in circa 17 metri, e la loro potenza si ritrova sempre grande a distanza di oltre 20 chilometri dal centro eruttivo lungo l'Aniene, nel tronco della valle del Tevere sotto Roma, tra Carroceto ed Anzio verso il Tirreno.

Pochi sono i luoghi dove si vede netto il piano di posa delle pozzolane rosse: al Portonaccio stanno sopra alcuni metri di rigetti detritici soprastanti ai tufi bigi con pisoliti; verso Vallerano stanno sopra alle lave; alla Valchetta, nel fosso del Risaro, alla scesa della via di Trigoria nel fosso di Malafede stanno sopra marne cineree contenenti molluschi d'acqua dolce; lungo la via Lauren-

tina, tra il ponte della Mandriola ed il casale di Monte Migliore, posano sopra una grossa massa di lapilli ingialliti, sotto la quale a quota 45 si vede un banco di scorie rosso-brune cementate, ed il piano dei lapilli colla varia altimetria accenna terreno soggetto alla corrosione prima che vi piovessero le pozzolane; nel fosso della Moletta dopo Carroceto ho trovato sotto alle pozzolane rosse a quota tra 40 e 50 un banco di tufo brecciforme bigio chiaro. L'acqua Vergine surge da sotto le pozzolane rosse.

Spesso le pozzolane rosse nella superficie esposta alla erosione presentano struttura colonnare, e si trovano le facce scoperte con qualche consistenza litoide, ma poco approfondata nella massa: effetto d'una certa facilità di determinarvisi qualche coesione sia per filtrazione di acque, sia per assimilazione di sostanze prese dall'aria. L'analisi di queste pozzolane eseguita dal prof. Trottarelli su campione che presi nelle cave di s. Paolo ha dato:

	Nell'acido cloridrico		Composizione centesimale
	Solubile	Insolubile	
Acqua igroscopica a 100°.	—	—	4.90
Acqua di combinazione al rosso e sostanze organiche	—	—	5 50
Silice	0.51	45.64	46.15
Allumina	16.98	6.21	23.19
Ossido ferrico	3.95	2.47	6.42
Ossidi di cromo e di manganese	—	tracce	tracce
Magnesia	0.43	1.82	2.25
Calce	1.89	6.63	8.52
Potassa	1.76	1.25	3.01
Soda.	tracce	tracce	tracce
Perdite	—	—	0.06
TOTALI	25.52	64.02	100.00

La densità di queste pozzolane è risultata 2.33.

Lungo la strada che dal ponte Lucano va a Zagarolo ho veduti nelle pozzolane cavi cilindrici che mi sono sembrati modelli di tronchi, o mrai d'alberi forse schiantati dal peso dei rigetti detritici.

L'influenza che hanno nella ripartizione dei rigetti detritici l'orientamento della eruzione, le circostanze atmosferiche, la distanza delle bocche eruttive rende difficile precisare le condizioni in cui sarà rimasta la Campagna di Roma dopo la pioggia delle pozzolane rosse. Già le altre pioggie detritiche, le correnti delle lave dovevano averne modificata la situazione idrografica. Non era più un bacino sul quale le acque dei fiumi appenninici spagliavano. Considerato ora l'innalzamento generale prodotto dalle pozzolane rosse, si può ritenere che dopo questa eruzione gli scoli incominciarono a stabilirsi con corso regolare, e nel territorio ebbe origine in modo definitivo l'idrografia che, con piccole varianti dovute alle vicende posteriori, è quella attuale.

La trivellazione nel forte Appia antica, concorde colle osservazioni sul terreno esterno, ci mostra sopra le pozzolane rosse un banco di terre color giallo bruciato con inclusi frammenti di scorie brune; poi un banco di tufo sabbioso friabile; poi un banco di altre scorie dalle quali si estraggono delle pozzolane bigie. L'analisi di queste pozzolane fatta dal prof. Trottarelli su campione che presi presso il Casale della Caffarella ha dato:

	Nell'acido cloridrico		Composizione centesimale
	Solubile	Insolubile	
Acqua igroscopica a 100°	—	—	3.80
Acqua di combinazione al rosso e sostanze organiche	—	—	8.10
Silice	0.68	46.17	46.85
Allumina	17.63	3.86	21.49
Ossido ferrico	3.16	2.05	5.21
Ossidi di cromo e di manganese	—	tracce	tracce
Magnesia	0.53	0.43	0.96
Calce	2.37	6.17	8.54
Potassa	1.29	3.39	4.68
Soda	tracce	tracce	tracce
Perdite	—	—	0.37
TOTALI	25 66	62.07	100.00

La densità di queste pozzolane è risultata 2.16.

Si sovrappone alle pozzolane bigie nella campagna di Roma un banco di terre color giallo bruciato, simile a quello che sta tra le pozzolane rosse e bigie. Le osservazioni sul terreno mostrano che le grossezze dei banchi superiori alle pozzolane rosse sono molto variabili e che a volte ne manca qualcuno. La vicinanza dei punti dove si osservano simili anomalie rispetto alla stratigrafia normale mi fa ritenere che siano effetto delle forze erosive.

Scendendo nella valle del Sacco dalla insellatura che unisce il vulcano Laziale ai monti Prenestini, si vede tra Zagarolo e Valmontone che le pozzolane bigie nella parte superiore acquistano consistenza litoide, e passano ad un banco di tufo color giallo bruno e più comunemente rossiccio tendente al violetto, di struttura brecciforme e contenente parecchie leuciti ben conservate. In questi tufi non ho veduta fratturazione poliedra, ma ho notato che la massa dei tufi e delle pozzolane sottoposte presenta struttura colonnare.

Al piede delle colline sulla sinistra dell'Aniene presso al ponte Lucano si vede il tufo rossiccio formare banco distinto posato sopra delle terre color giallo bruciato — che costituiscono direi quasi il ritornello dei prodotti delle eruzioni tipiche — le quali terre là vicino stanno sopra le pozzolane rosso brune. Sicchè mentre quanto ho notato nella valle del Sacco accennerebbe ad una pioggia di detriti e d'acqua successa ad una pioggia di detrito asciutto, da quanto si vede nelle colline vicine al ponte Lucano, parrebbe che il materiale di quella pioggia ad un qualche distanza siasi espanso in forma di corrente fangosa.

Passata la catena dei monti Tiburtini e Prenestini, ho ritrovato presso al ponte di Arci il tufo coi caratteri medesimi notati in quello della valle del Sacco sfumantesi nelle pozzolane bigie, le quali pure nella valle dell'Aniene per un certa altezza danno un tufo da costruzione color cenere. Anche là tutta la massa — tufo giallo-scuro e pozzolane sottoposte, tanto quelle che hanno acquistata consistenza litoide, quanto quelle rimaste allo stato incoerente — presentano struttura colonnare nella superficie esposta all'erosione.

Un banco di tufo grossolanamente brecciforme ho ritrovato, ad un piano che verrebbe a quello dei tufi sopraindicati, nella valle che dalla stazione di Ontanese va al lago di Giulianello. Queste

formazioni si limiterebbere al segmento orientale del rilievo vulcanico, non avendone trovata traccia nel segmento occidentale ([1]).

Circa all'origine di questi tufi non converrei integralmente nella opinione del Rusconi come è esposta dal De Angelis, e cioè che siano stati generati da rimaneggiamento ed accumulamento nelle valli dei rigetti vulcanici per opera delle acque piovane ([2]). In quel che ho veduto non mi sono apparsi segni di materiale rimaneggiato: anzi m'ha impressionato la freschezza del materiale componente la roccia che si vede propriamente caduto e rimasto sul posto. Quindi mi parrebbe più conforme ai caratteri che vi ho notati supporre che una pioggia di rigetti vulcanici e di acqua abbia generata la parte superiore, e la filtrazione delle acque attraverso le pozzolane sottostanti abbia in parte indurito questo banco di scorie. Sono poi composte da materiale rimaneggiato le masse di rigetti vulcanici mescolati a rottami delle rocce locali che si sovrappongono in taluni luoghi ai tufi bigi, giallo-scuri, rossicci di cui ho parlato, nel modo stesso che si sovrappongono ad altre formazioni prettamente vulcaniche.

IV.

Fine delle grandi eruzioni del cono antico.

Espandimento del tufo giallo da costruzione.

Piano stratigrafico del tufo giallo. — Nel compilare la Nota sui tufi vulcanici da costruzione della campagna di Roma, per supplire alla deficienza di osservazioni larghe sul territorio occupato dai rigetti del vulcano Laziale, cercai di approfittare dei dati di alcune trivellazioni, e particolarmente di quella fatta l'anno 1885 nel forte Appia antica ([3]). Sia dipeso da equivoco preso nell'esa-

([1]) I tufi suindicati nella parte superiore hanno molta rassomiglianza coi tufi gialli dei quali dirò appresso, e questo mi spiega come abbia potuto notare due formazioni di tufo giallo nei territori dei vulcani di Bolsena e di Vico.

([2]) De Angelis, *Sopra un giacimento di rocce vulcaniche nel territorio di Rocca s. Stefano*, Boll. del Naturalista. Siena, 1892.

([3]) Boll. Soc. geol., 1892.

minare i piccoli frammenti della collezione delle rocce estratte, sia dipeso da qualche confusione accaduta nella conservazione di quei saggi, credei notare tre banchi distinti di tufo giallo da costruzione. Colla scorta delle osservazioni estese largamente rettifico oggi l'errore, per stabilire che *il materiale il quale ha composti i tufi gialli da costruzione del vulcano Laziale fu rigettato in una sola eruzione.* Perciò la tabella annessa a quella Nota deve essere sostituita dalla seguente, la quale ci precisa il piano stratigrafico del tufo giallo, e delle altre formazioni.

Quota		Rocce incontrate	Potenza	
+ 68	60	**Lava leucitica**	11	56
57	04	Rigetti vulcanici diversi	3	00
54	04	Pozzolane bigie contenenti scorie rosse	15	01
39	03	*Tufo giallo da costruzione*	2	98
36	05	Terre giallo-bruciato e sotto pozzolane bigie	4	96
31	09	Rigetti vulcanici diversi	2	51
28	58	Pozzolane rosse	16	66
11	92	Rigetti vulcanici diversi	2	53
9	39	Lava leucitica	2	07
7	32	Terre giallo-bruciato con pomici bianche, tufi bigi, marne bigio-scure con pisoliti sferiche	16	29
— 8	97	Marne con molluschi d'acqua dolce	6	56
15	33	Sabbie e ghiaie calcari	6	67
22	20	Marne marine	24	68
46	88			

Caratteri e composizione del tufo giallo. — Il tufo giallo incomincia ad apparire da sotto alle altre formazioni attorno al recinto esterno del vulcano Laziale a distanza di 4 a 5 chilometri dal ciglio

del recinto. Al primo apparire presenta struttura brecciforme grossolana per inclusione di abbondanti e voluminosi frammenti lavici e scoriacei; è ricco di leuciti, e di queste gran parte sono in buono stato di conservazione. Specialmente ad est presso Lariano l'abbondanza delle leuciti è tanta che la roccia pare un impasto di questi cristalli. Accompagnando il banco da quella parte, dove meglio mostra i caratteri originali, si vede la roccia spogliarsi man mano del materiale più grossolano, e questo presso il lago di Giulianello si vede tendere ad accumularsi nella parte inferiore del banco. Le leuciti perdono la freschezza, divengono caolinizzate, si frantumano, si fondono nella pasta. Arrivati ai fossi vicini alla stazione di Cori si vede che la parte inferiore del banco comincia a prendere il tipo normale, mentre la parte superiore conserva il tipo originale. Evoluzione identica si osserva accompagnando il banco sugli altri settori. In questi la roccia non ha la ricchezza eccezionale di leuciti notata nel banco dalla parte di Lariano, ma da per tutto presenta un identico tipo. Pel modo come si dispone il banco nella serie delle formazioni, pei passaggi graduali della roccia da quel tipo speciale al tipo comune, io inclino a ritenere il tufo di Lariano, Giulianello, Cori prodotto dalla eruzione stessa dalla quale ebbero origine gli altri tufi gialli, e che la causa della maggiore ricchezza delle leuciti sia da ricercare nelle circostanze in cui si sarà determinata l'eruzione; ma se anche si credesse costituire una formazione distinta, ciò non influirebbe nelle conclusioni di questo studio, perchè quel tufo straricco di leucite occupa un piccolo settore tra la testata dei Lepini e la valle della Teppia, e si perde nei piani di Cisterna.

Alle origini visibili del banco per lo più si vede la parte superiore oltre all'essere ricca di leuciti colorata in giallo ranciato quasi rosso, la parte inferiore povera di leuciti e colorata in giallo pallido. A volte tale disposizione si mantiene pel percorso di parecchi chilometri; ma poi anche questa si perde. Nelle pareti delle cave e nei tagli naturali si vede il banco ora ricco di leuciti, ora quasi privo, ora che in mezzo a massa povera di leuciti includonsi lenti ricche di questo minerale — ora è tutto di color giallo pallido, ora tutto di colore ranciato, ora il colore varia da punto a punto dal giallo ranciato al giallo pallido — ora il tufo è spic-

catamente brecciforme, ora di pasta quasi omogenea, ora in mezzo ad una massa brecciforme includonsi lenti di pasta quasi omogenea e viceversa: e questo senza una linea d'interruzione tra le forme diverse che prende la roccia. Insomma si vede che mentre procedendo avanti la roccia tende ad assumere un tipo uniforme, non raggiunge mai questo tipo.

Dovessi definire la roccia in base alle osservazioni fatte accompagnandola dalla origine al perimetro dell'espandimento, la chiamerei un impasto di tritume di scorie cementato da disfacimento delle leuciti in acqua ferruginosa.

La struttura è sempre caotica: manca ogni accenno di stratificazione. Raro è il caso di vedere in questi tufi un accenno di struttura colonnare; invece da per tutto la massa si presenta fratturata in poliedri irregolari. È tipica la balza della stazione di Valmontone, dove il tufo giallo per tale carattere si distingue anche a distanza dal tufo inferiore. A me è occorso di notare nel tufo giallo struttura colonnare marcata nelle cave del ponte Mammolo, dove però è limitata alla parte inferiore del banco, mentre la roccia sopra si presenta con grado estremo di fratturazione, sempre conservando il tipo stesso di composizione; nel vicolo della Villa presso S. Agnese, ed in pochi altri luoghi.

La potenza dei banchi è estremamente variabile da meno di un metro a più di 20 metri; ma qualunque sia la potenza del banco il tufo ha sempre consistenza litoide, la quale è massima quando prevale la struttura brecciforme, minima quando la roccia ha strutttura omogenea. Naturalmente anche la potenza del banco influisce nella consistenza della roccia. L'espandimento assume potenza massima al perimetro, sia presso il mare (Ardea) sia nelle valli del Tevere e dell'Aniene, sia sulle montagne di s. Gregorio (Tivoli), l'opposto cioè di quel che succede nelle formazioni costruite da eruzioni di materie detritiche proiettate dai vulcani.

In certi luoghi si trovano inclusi nel tufo materiali raccolti nel terreno esterno: reliquie di animali e di vegetali, frammenti angolosi, e ghiaie arrotondate di calcari: per analogia si può ritenere che sia stata raccolta sul terreno esterno anche parte dei frammenti o ghiaie di rocce vulcaniche, de' quali il tufo in qualche luogo contiene grande abbondanza anche verso la fine dell'espandimento.

Pregato il prof. Trottarelli di analizzarmi un campione del tufo giallo ranciato, scelto possibilmente puro di materie accessorie, mi comunica i risultati seguenti:

	Nell'acido cloridrico		Composizione centesimale
	Solubile	Insolubile	
Acqua igroscopica a 100°	—	—	3.90
Acqua di combinazione al rosso e sostanze organiche	—	—	8.90
Silice	4.74	41.85	46.59
Allumina	23.80	3.32	27.12
Ossido ferrico	4.17	1.66	5.83
Ossidi di cromo e di manganese	—	tracce	tracce
Magnesia	0.41	0.12	0.53
Calce	3.49	1.27	4.76
Potassa	1 78	0.26	2.04
Soda	tracce	tracce	tracce
Perdite	—	—	0.33
Totali	38.39	48.48	100.00

Soggiunge poi essere la roccia formata dalla combinazione di basi con un acido polisilicico di costituzione semplice, giacchè con tutta facilità si lascia decomporre dall'acido cloridrico in silice gelatinosa ed in cloruri metallici.

La densità della roccia analizzata fu trovata di 2.02.

Distribuzione topografica del tufo giallo. — Gli affioramenti del tufo giallo ci presentano un'espandimento esteso tutto attorno al rilievo montuoso del vulcano Laziale. Se rileghiamo i punti dove incomincia il tufo ad apparire attorno quel rilievo, ne risulta una curva ovoidale tangente ad est alla base del recinto esterno. La distanza dal centro del gruppo eruttivo al punto della tangenza è 10 chilometri; dalla parte opposta della curva, verso Roma, è circa 19 chilometri. Le altimetrie del banco sono massime presso il

punto di tangenza, minime dalla parte opposta. Vi ho notate le quote approssimative seguenti:

Valle dell'Almone	40
Fosso di Fioranello	110
Fossi di Valle Caia, Campoleone, Formal del Bovo, delle Mole (presso il Casale delle Castella [1])	120
Sella tra il vulcano ed i monti Lepini	270
Sella tra il vulcano ed i monti Prenestini	310
Osteria dell'Osa	50
Torre di Centocelle	45

Nè la bassezza delle quote dalla parte di Roma dipende solo dall'affiorare del tufo in punti della pendice più distanti dal culmine, perchè anche inscritto nell'ovale un circolo si vede che, in corrispondenza ai raggi prolungati fino ai punti dove il tufo affiora a quote basse il terreno esterno medesimo si presenta sempre con quote non molto elevate, contuttochè sia composto per potenza considerevole da rigetti posteriori ai tufi gialli; sicchè tra le due quote massime l'altimetria del tufo potrebbe oscillare tra le quote 100 e 140. Quindi risulta che il piano dell'anello di tufo giallo attorno al gruppo dei crateri è disposto effettivamente con inclinazione da est verso ovest.

La disposizione del banco tufaceo presenta oltre a ciò i seguenti fatti:

1. Nella valle del Sacco il banco scende accompagnando l'inclinazione della valle.

2. Nella insellatura tra il vulcano ed i monti Prenestini il banco anzichè elevarsi verso il vulcano si eleva verso la montagna, dove presenta un salto notevole, trovandosi nella pendice del monte Pagliaro a quote che arrivano fino circa 500 metri. I banchi del tufo di san Gregorio e della valle Longarina sono inclinati nel senso della pendice montana; in quelli della valle Longarina ho notati distacchi e scorrimenti.

(1) In questo settore sono omessi nella carta del Comitato geologico diversi affioramenti del tufo.

4. Dalla insellatura sopradetta scendendo alla valle dell'Aniene, il banco inclina verso la valle, ed al piede delle colline, a quota 45, accenna ad andare sotto i travertini.

Invece al di là del bacino delle acque albule il banco ha nel piano superiore quota circa 130, ed è posato su piano approssimativamente orizzontale.

5. Dalla insellatura tra il vulcano e la testata della catena Lepina scendendo verso il mare, si vede nel banco un salto con circa 20 metri d'abbassamento presso lo stagno di Giulianello; il tufo prosegue poi in discesa, e scompare nei piani di Cisterna.

Le sezioni trasversali di questo settore mostrano il tufo elevato verso la montagna anzichè verso il vulcano: al lago di Giulianello sta a quota 215 circa, a Giulianello a quota 240. — Nella valle del fosso Morillo sta a quota 135 circa, a Cori a quota 315.

6. Nel rimanente segmento del rilievo lenticolare circostante al vulcano il banco segue il piano inclinato del rilievo, spingendosi fino alle vallate dell'Aniene e del Tevere, fino alla zona litorale, e fino al mare dove quella zona è tagliata dai corsi d'acqua.

7. In alcuni luoghi si avvertono piccole discordanze nelle altimetrie del banco tufaceo. Tra queste è da rilevare sopratutto che quando il tufo si estende per qualche tratto al di là delle valli dell'Aniene e del Tevere, spesso il banco sulla sinistra è elevato qualche metro più che non lo siano le grandi masse in posto sulla valle.

8. Esaminata la distribuzione del tufo nel fondo delle valli del Tevere e dell'Aniene, si rileva che qualche volta manca sopra le colline dalla parte del vulcano, e che masse potenti di tufo posano sul piano della valle incuneate tra masse di formazione più antica. Però l'esame del terreno circostante non dà sempre elementi per ritenere che le grandi masse del tufo comprese nelle valli dell'Aniene e del Tevere costituiscano la testata di conoidi inalveate in antiche valli confluenti. Qualche volta effettivamente si presentano con questo carattere; in massima però si può asserire solo che i grandiosi banchi del tufo costituiscono il modello delle valli antiche di quei due fiumi.

Nella valle del Tevere il tufo è arrestato dalle alture di destra, manca tra il ponte Salario ed il Campidoglio. È da notare che nei tronchi delle valli dell'Aniene e del Tevere sui quali troviamo

il banco del tufo giallo, questo s'approfonda di qualche metro sotto il piano della valle attuale.

9. Alcune osservazioni fatte nell'ossatura del recinto esterno del vulcano Laziale m'hanno mostrato banchi di lava compresi tra rigetti detritici disposti a mantello, ma non ho veduta traccia di tufo giallo. Questo per la zona più erta del recinto, perchè avendo letto nella Memoria sui peperini del Di Tucci che nel fosso di S. Gennaro si ha vicino alla Pilara una lava posata sopra tufo somigliantissimo a quello della Campagna romana, andato là viddi sotto la lava un banco di terre gialle ricche di leuciti caolinizzate, le quali, se in qualche modo richiamano i rigetti vulcanici dei dintorni di Roma, non possono essere identificate col tufo giallo; ma trovai che la roccia dei fossi presso Velletri, indicata dal Di Tucci come peperino, è un tufo giallo ricco di leuciti eguale a quello che da Lariano si distende verso Giulianello: sicchè a Velletri (Vallone della Regina) questo tufo disterebbe solo 1700 metri dal ciglio del recinto esterno, e si eleverebbe a quota 475.

Piano di posa del tufo giallo. — Dapertutto il tufo giallo costituisce un banco distinto in modo assoluto dalle formazioni sulle quali posa, senza transizione alcuna di passaggio colle medesime. Mai ho veduta piana la superficie inferiore del banco: sempre l'ho trovato terminare con superficie ondulata.

La stratigrafia che chiamerò normale, o che almeno è la più estesa dà: pozzolane rosse, terre color giallo bruciato e banco di sabbie, pozzolane bigie, terre color giallo bruciato, tufo giallo. Eccezioni a questa stratigrafia normale sono tra altre:

1. Posa su rigetti vulcanici di varia specie (San Gregorio, valle Longarina).

2. Posa su rigetti diversi soprastanti a tufi rossicci, giallo bruni più antichi (Valmontone, Zagarolo, piede delle colline presso il ponte Lucano, valle tra Lariano e lo stagno di Giulianello). A Valmontone e Zagarolo i rigetti si compongono di strati di lapillo alternati con terre giallo bruciato ed hanno spessore complessivo da 1,20 a 2 metri; al piede delle colline presso il ponte Lucano tra il tufo giallo ed il tufo più antico sta un banco di terre giallo bruciato di grossezza variabile, ed in un punto i due tufi vengono

a contatto; nella valle tra Lariano e lo stagno di Giulianello si ha tra i due tufi circa 16 metri di rigetti detritici.

3. Posa diretta su pozzolane bigie (Cervelletta).

4. Posa su piano inclinato comprendente pozzolane bigie, pozzolane rosse ecc. (trincea ferroviaria presso la stazione di Salone).

5. Posa su pozzolane rosse con o senza il banco intermedio delle terre giallo-bruciato (Valchetta lungo la via Ostiense, alcuni punti lungo le ripe dell'Aniene, strada di Ponte di Decimo, via Laurentina, Carroceto).

6. Posa su lave (fosso del Risaro).

7. Posa sui tufi bigi dei primi rigetti caduti nella campagna di Roma, con o senza intermezzo di terre giallo bruciato (Portonaccio, vicolo della Villa presso s. Agnese, strada delle Vigne nuove, Truglio, valle di Perna).

8. Posa su ghiaie (ponte Nomentano, fosso del Risaro, Truglio).

9. Posa su marne d'acqua dolce (Casale di Spinaceto).

10. Posa su sabbie o marne marine (Ardea, spiaggia di Nettuno).

Conclusioni sulla genesi del tufo giallo (1). — Pel complesso delle osservazioni, che ho curato di riepilogare nel modo più succinto possibile, devo escludere che il tufo giallo sia stato composto da rigetti detritici piovuti su bacino acquoso; da rigetti detritici caduti asciutti sul terreno eppoi cementati per filtrazione di acque piovane; da rimaneggiamento di rigetti detritici per opera di pioggie. Dall'origine visibile dell'espandimento ai suoi estremi limiti il tufo si presenta come il prodotto d'una eruzione originale; dal principio alla fine conserva i suoi caratteri sostanziali. Per selezione, per triturazione dei componenti, la roccia si affina nel percorso dal gruppo dei crateri al perimetro dell'espandimento, se ne confondono sempre più i caratteri originali; lungo la strada vi s'includono materie estranee raccolte sul terreno esterno, come mostrerò più avanti; la potenza del banco varia accennando a modellare una

(1) Circa le opinioni diverse emesse sulla genesi dei tufi vedasi Meli, Opere citate parlando delle inclusioni di vertebrati nel tufo giallo.

orografia preesistente, ed è massima al perimetro; infine le masse sono rotte con fratture poliedre. Questi sono tutti segni che caratterizzano un espandimento fangoso che corra su terreno asciutto. Eppoichè così troviamo la roccia fino dal suo primo apparire ai piedi del cono vulcanico, ne deriva che il materiale eruttato doveva contenere in se stesso fin dall'origine le sostanze necessarie per generare una massa fangosa (1).

L'espandimento tutto in giro al recinto esterno mi fa indurre che l'eruzione provenga dal cratere antico. Se oggi il tufo giallo si trova in alcuni punti del perimetro esterno dell'espandimento molto più elevato che non vicino al vulcano, non vuol dire che il materiale sia caduto là in forma di pioggia. Il tufo di Cori, quello del monte Pagliaro, presentano tipi dei più omogenei, e tali non sarebbero qualora fossero composti da materiali piovuti su quelle montagne, e per legge naturale riversati sulle pendici. Quei tufi, e sopratutto quello del monte Pagliaro si presentano con potenza molto considerevole, come in genere si presenta l'espandimento al perimetro, tanto più se ostacoli si sono opposti al suo corso, e tale è il caso della massa tufacea di San Gregorio trattenuta di petto dalla montagna. Dunque le anomalie d'altimetria portano a concludere che dopo la formazione del tufo giallo sono avvenuti dei movimenti nel territorio: sicchè *per la storia geologica del Vulcano Laziale il tufo giallo costituisce un orizzonte molto importante.*

(1) Nella carta del R. Ufficio Geologico questi tufi sono riuniti a quelli inferiori del segmento orientale col titolo di *Tufi basaltici e leucitici litoidi*. — Da alcuni m'è stato espresso il dubbio se la qualifica di *Tufo giallo da costruzione* sia del tutto adatta a specificare la roccia. Su tale argomento devo far considerare che le osservazioni non mi permettevano di qualificarla come tufo basaltico, perchè solo per eccezione ho trovato che si presenta con struttura colonnare; nè come tufo litoide, brecciforme, leucitico, perchè questi caratteri sono comuni a tutti i tufi del Vulcano Laziale che presentano qualche coesione. È vero che anche altri tufi sono adatti per fabbriche, ma solo questa roccia per tale riguardo è di uso generale; è vero che anche i tufi più antichi del segmento orientale si presentano qualche volta, specialmente nella parte superiore, con colore e struttura molto rassomiglianti ai tufi gialli, ma anche questa è una eccezione, mentre nell'espandimento di cui parlo in questa parte il colore sta normalmente nella scala dei gialli.

Con un calcolo del tutto approssimativo, e che credo inferiore al vero, perchè assegno solo 2 metri di potenza media al banco tufaceo, il volume rappresentato dal materiale solido ascenderebbe a più di quattro miliardi di metri cubi. Aggiungiamoci la quantità d'acqua per impastarlo e renderlo scorrevole, ed è facile dedurre che una eruzione di tal genere ha dovuto segnare una fase singolare nel regime del Vulcano Laziale.

La presenza dei potenti banchi del tufo giallo inalveati sulle valli dell'Aniene e del Tevere mostra che queste valli erano già scavate allorchè avvenne quell'espandimento.

Osservazioni speciali sui tufi gialli. — Per non divagare l'attenzione dal quadro generale compendiante le circostanze ed i caretteri del tufo giallo, riunisco a parte diverse osservazioni che confermano avere avuto la roccia un periodo di fluidità, e spiegano talune apparenti anomalie nell'espandimento.

I. *Passaggio di colore dal giallo al bigio.* — Al Casale di Spinaceto il potente banco del tufo in alto è giallo ranciato, in basso prende colore bigio scuro, senza che tra le due porzioni di colore diverso vi sia una linea di distacco. Quel banco si vede inalveato in una valletta scavata sulle marne, le quali saranno rimaste rammollite e rimestate al passaggio della corrente, quindi il tufo assimilandosi una parte dell'argilla disciolta è rimasto alterato il colore della roccia, e probabilmente ne sarà stata modificata per qualche poco anche la struttura.

Da campioni avuti rileverei che in circostanze simili si sia trovata la corrente del fosso Astura in vicinanza di Conca; inclusioni di tufo bigio scuro ho pure trovate nel tufo giallo della spiaggia tra Nettuno e Torre Astura del quale parlerò appresso.

II. *Inclusioni di reliquie di vertebrati.* — Furono trovate nelle cave della Sedia del Diavolo molte ossa di cervo nella parte inferiore del banco. Il Meli descrive il rinvenimento notando che la perfetta conservazione delle ossa, il ritrovarle regolarmente riunite e disposte nell'ordine scheletrico e della loro giacitura farebbe supporre che la massa tufacea travolse e comprese questi animali vivi, o almeno senza alcun dubbio i loro cadaveri colle parti molli.

Altrove osserva che in qualche punto della roccia avviluppante, a contatto delle costole di cervo, ha potuto riconoscere anche conservazione di tracce del pelame, conchiudendo da ciò che la pasta doveva essere allo stato fangoso (1). Si noti che il punto del trovamento coincide nel banco che ci conserva il modello della valle dell'Aniene preesistente all'espandimento del tufo giallo.

III. *Inclusione di residui vegetali.* — Il Meli ha trovato alcuni pochi frammenti di legno carbonizzato nel banco già nominato della Sedia del Diavolo. Io ho notati inclusi vegetali solamente nei tufi di S. Gregorio e valle Longarina (Monte Pagliaro), dove se ne trovano carbonizzati in qualche abbondanza. È singolare la mancanza, che si può dire assoluta, d'inclusioni vegetali nei tufi gialli del vulcano laziale su tutto il rilievo lenticolare. La mancanza di vegetazione arborea si può anche spiegare con impedimenti al suo sviluppo per causa delle eruzioni dei potenti banchi di pozzolana, ma non così la mancanza di segni di vegetazione erbacea, della quale non m'è riuscito di trovare traccia nella pagina inferiore dei banchi. Io attribuirei questo fatto a distruzione in seguito all'attrito sul suolo della massa fluida, corrente con velocità che doveva essere abbastanza considerevole (2).

IV. *Inclusione di frammenti calcarei angolosi.* — Qualche volta si trovano nel tufo piccoli frammenti calcarei con straterello superficiale nel quale pare si manifesti una specie di calcinazione, ma non di questi intendo parlare, ritenendoli eruttati insieme agli altri rigetti che compongono la roccia. I frammenti calcarei che

(1) Meli, *Notizie ed osservazioni sui resti organici rinvenuti nei tufi leucitici della provincia di Roma. — Ulteriori notizie* ecc. Boll. d. R. Com. Geol. 1881-82.

(2) Benchè nulla abbia trovato che mi dasse motivo di studiare quali alterazioni poteva produrre negli esseri organici il rimanere avvolti dentro la pasta tufacea qualora fosse stata a grado elevato di temperatura, ho voluto sperimentare cosa otteneva col far bollire foglie di diversa robustezza, piccole piume dentro argilla mescolata a sabbia. Ho osservato che si è ben conservato il tessuto delle piume, il tessuto ed anche il colore verde delle foglie, mentre, nonostante la nessuna pressione, sono rimaste sulla pasta impronte perfette.

riterrei inclusi durante il cammino della corrente li ho trovati nei tufi in posto sul monte Pagliaro ed a Nettuno. Quelli veduti nel tufo sul monte Pagliaro appartengono alle rocce eoceniche locali. Non occorre spiegare come la massa fluida, che va ad arrestarsi contro un monte calcareo, possa includere qualche frammento della roccia del monte. Dirò appresso dei tufi di Nettuno.

V. *Inclusione di ghiaje calcaree.* — Ho trovato qualche ghiaja calcare nel tufo giallo del ponte Nomentano e di Monteverde. In grande quantità le ho trovate disseminate nel banco lungo la via Ostiense tra il Casale del Torraccio ed il fosso del Risaro. Ho già rilevato come il substrato del tufo da quella parte tra le lave di Casale Brunori e la via Ostiense contenga abbondanza di ghiaje calcari. Devo aggiungere che il piano del Tevere sul quale s'elevano i tufi ha quota 9, mentre la quota del banco sopra le lave è tra 40 e 45, e ciò su una distanza di meno che 2 chilometri. Quindi la corrente tufacea dal piano delle lave precipitava abbasso con salto, o almeno percorreva un piano inclinato con pendenza fortissima. Grande perciò doveva essere lo scalzamento del fondo, e questa azione spiega l'inclusione delle ghiaje calcari nella massa.

VI. *Inclusione di molluschi marini.* — Dal Meli è stato descritto con molti particolari il giacimento di Nettuno, nel quale molluschi marini sono inclusi nel tufo vulcanico; dirò le mie osservazioni ed impressioni (1). Lungo la spiaggia di Nettuno dal fosso Foglino alle Grottacce si vede la testata d'un banco di tufo grosso 2 a 3 metri. La roccia è di colore bigio chiaro passante al giallo nella parte superiore, ed ha macchie di colore bigio scuro. Oltre a molti inclusi anche voluminosi di rocce vulcaniche, contiene abbondanti frammenti di calcare cretaceo delle montagne Lepine pochissimo logorati. Questi inclusi sono disseminati su tutta l'altezza del banco: ma scarseggiano nella parte superiore, si accumulano di preferenza alla base, dove la roccia assume la struttura della puddinga. Oltre a ciò contiene sparse senza ordine alcuno delle valve di molluschi marini, generalmente, almeno per i più grossi, scompagnate. È singolare l'inclusione, che ho veduto presso

(1) Meli, scritti citati.

la fornace del Foglino, d'una lastra di marna indurita contenente molluschi marini alta 15 centimetri, lunga più d'un metro posata su piano orizzontale. Il banco è rotto da fratture poliedre, e qualche volta mostra linee di distacco orizzontali, ma non continuate; nella parte superiore presenta una schistosità grossolana. Poco dopo la foce del fosso Foglino si vedono marne con molluschi marini coperte da sabbie pure esse con molluschi marini; sopra viene un banco di detrito vulcanico bigio ricco di leuciti caolinizzate, e su questo posa il tufo giallo. Camminando verso la foce dell'Astura si vede il banco dei detriti bigi divenire zeppo di molluschi marini agglomerati disordinatamente; più là vi si trovano i frammenti di calcare poco logorati comuni nel tufo giallo; infine alle Grottacce il banco si trasforma in un ammasso caotico di quei frammenti e di materiale vulcanico grosso e minuto, e là non si vedono più le sabbie che presso la foce del Foglino s'interpongono tra le marne ed il banco, ed il tufo giallo pare quasi che si fonda con quella massa caotica sottoposta. La linea delle marne è ondulata; la quota del tufo lungo il lido è 15 circa; sopra al tufo sta poco sabbione cinereo o rossiccio con concrezioni calcaree e limonitiche e con poche ghiaje.

Non avrei ragione di sorta per separare il tufo giallo della spiaggia di Nettuno dal tufo che per la valle dell'Astura scende fin sotto Conca. La corrente fangosa dopo Conca si sarebbe versata nel mare. Non è cosa facile analizzare minutamente gli effetti d'una corrente fangosa che si scarica nel mare, scalzandone le sabbie ed il limo del fondo, urtando contro la resistenza dell'acqua. Effetti finali inevitabili devono essere inclusione disordinata di materie del fondo marino sconvolto, modificazioni più o meno grandi nella struttura della roccia. La fratturazione poliedra nel caso del tufo di Nettuno non è da attribuire al prosciugarsi della massa, ma piuttosto all'azione delle forze cui è stato soggetto quel banco rigido posato su marne, la cui linea di contatto mostra una superficie ondulata.

Più della inclusione delle rocce vulcaniche anche voluminose, che il torrente Astura avrà accumulate presso la sua foce, mi sono sembrati notevoli gl'inclusi di frammenti calcarei con spigoli appena smussati, i quali perciò non dovevano aver fatto lunga strada.

Il lido pertanto doveva essere molto più vicino di adesso alla catena Lepina: del resto la maggiore distanza del lido antico dall'attuale è confermata dal trovarsi oggi il banco del tufo giallo elevato sul livello del mare. I sedimenti sovrapposti indicano che quel tratto di mare rimase colmato dall'espandimento del tufo.

VII. *Linee di pseudo stratificazione.* — In massima i banchi del tufo giallo mostrano solamente linee di divisione poliedra: qualche volta però le masse molto potenti presentano ancora qualche linea orizzontale che sembrerebbe a prima vista accennare ad una successione stratigrafica nella formazione. In questi rari casi esaminata la roccia la ho trovata perfettamente identica sopra e sotto la linea, più ho riconosciuto che le linee non sono assolutamente continue, ma vengono a fondersi colle linee della divisione poliedra. Solo presso Vigna Pia lungo la valle del Tevere ho notato diversità di tipo nella roccia tra la parte superiore e quella inferiore alla linea orizzontale, e dirò più avanti le circostanze speciali di questo banco.

VIII. *Passaggio dalla struttura grossolana a quella arenacea, e dalla struttura caotica alla stratiforme.* — Nei banchi tufacei in posto lungo il corso inferiore del Tevere da Monteverde al fosso di Malafede si nota che spesso la roccia grossolanamente brecciforme termina con struttura finamente granulosa, e che a volte dentro masse di struttura granulosa si hanno inclusioni di lenti con struttura brecciforme e viceversa. Questo avviene senza accenno di discontinuità, ad eccezione del banco dopo Vigna Pia nel quale ho veduto una linea di divisione tra le due strutture.

Considerata la posizione di quel tronco della valle tiberina, mi pare che il ristagno subìto dalle acque per l'irruzione della corrente tufacea spieghi il fatto. La massa acquosa doveva necessariamente intorbidarsi ed esondare, quindi la successiva, ma immediata deposizione delle particelle più minute; coll'arrivo poi di nuovo materiale grossolano portato dalla corrente fangosa inclusioni di una varietà di struttura nell'altra.

Sia nella valle del Tevere che in quella dell'Aniene, alla massa caotica si sovrappongono strati di tufo giallo di struttura arenacea con potenza complessiva che al massimo raggiunge un metro, ma per lo più è inferiore. Anche questo fatto mi pare che

sia dovuto ai ristagni durati per qualche tempo in conseguenza della ostruzione delle valli, aggiungendo che in quei bacini si versava il lavaggio operato dalle pioggie sull'espandimento tufaceo nudo di vegetazione.

IX. *Piccole differenze di altimetria nel banco del tufo giallo.* — Parlando della disposizione topografica del banco di tufo giallo ho notato le differenze considerevoli d'altimetria in alcuni luoghi, ed ho avvertito che in corrispondenza delle vallate dell'Aniene e del Tevere, spesso si vede che al di là della valle il banco ha quota più elevata che non sulla valle stessa. Oltre a ciò a volte si vedono differenze di qualche metro da un punto all'altro del banco. Le grandi differenze non possono essere spiegate che con movimenti avvenuti di poi nel territorio. Quanto alle piccole oltre ai movimenti avvenuti nel territorio, alla azione della degradazione meteorica e delle acque correnti, bisogna considerare il modo come deve assettarsi una massa fangosa sopra terreno solcato da torrenti e limitato da due fiumi portanti grosso volume d'acqua. È naturale che dopo la prima irruzione la massa fangosa sia richiamata per lo scolo dagl'imbuti delle valli; che sia rammollita e resa più scorrevole in corrispondenza dei grossi corsi d'acqua; che il volume si restringa nell'assettarsi delle potenti masse le quali avevano colmate le grandi vallate.

X. *Mancanza del tufo tra il ponte Salario ed il Campidoglio.* — Ho esaminato accuratamente il terreno a sud della linea tracciata per quei due punti, onde riconoscere se per caso il Tevere non avesse corso diverso dall'attuale allorchè avvenne l'espandimento del tufo giallo. I risultati sono stati assolutamente negativi. È quindi necessario concludere che quando avvenne quell'espandimento le colline dei Parioli fossero già, come lo sono oggi, più elevate del terreno al sud, e che la corrente fangosa arrivata a quelle colline si sia riversata a destra e sinistra senza risalirle: difatti sulle colline stesse manca ogni traccia di tufo giallo.

L'inalveamento originale del Tevere tra i Parioli ed il Monte Mario, mentre a sud il terreno è più basso, mostra che, tra quell'inalveamento e l'eruzione del tufo giallo, avvenne qualche depressione nel territorio a sinistra del fiume, e probabilmente si alzò di qualche metro la linea dei Parioli, tratta in alto per con senso dal sollevamento del territorio di destra.

V.

Avvenimenti posteriori alla formazione del tufo giallo.

Eruzioni vulcaniche. — Nel segmento est[1] del territorio coperto dai rigetti del Vulcano Laziale corrispondente alla parte dove è conservato il recinto esterno ho trovato sopra al tufo giallo una massa di potenza variabile composta da terre color giallo bruciato. Nel segmento ovest, corrispondente alla parte dove il recinto esterno è scomparso sta invece una grande massa di pozzolane bigie con scorie rosse.

L'analisi eseguita dal prof. Trottarelli su campione tratto dalle cave della via Ardeatina ha dato:

	Nell'acido cloridrico		Composizione centetimale
	Solubile	Insolubile	
Acqua igroscopica a 100°	—	—	3.40
Acqua di combinazione al rosso e sostanze organiche	—	—	6.00
Silice	0.82	46.68	47.50
Allumina	21.26	7.12	28.38
Ossido ferrico	1.74	1.94	3.68
Ossidi di cromo e di manganese	—	tracce	tracce
Magnesia	1.05	0.31	1.36
Calce	1.15	3.88	5.03
Potassa	1.16	3.44	4.60
Soda	tracce	tracce	tracce
Perdite	—	—	0.05
Totali	27.18	63.37	100.00

La densità di queste pozzolane è risultata 2.35 (1).

(1) Circa alle pozzolane esaminate il prof. Trottarelli soggiunge: « La « sola causa del valore idraulico delle pozzolane essendo la silice idraulica,

La potenza del banco dalla livellazione nel forte Appia antica è segnata di 15 metri, e cresce considerevolmente accostandosi al gruppo dei crateri.

Queste pozzolane si accompagnano fin sotto al gruppo montuoso dei crateri nel settore tra le vie Prenestina ed Anagnina, ed al Casale di Ciampino il loro piano superiore sta a quota 160. Percorrendo la via Laurentina si trovano pure fino a più di 20 chilometri da Roma; però da questa parte, percorrendo una linea più ravvicinata al gruppo dei crateri, si vedono a Tellene sovrapporsi al tufo giallo altre pozzolane di colore bigio più scuro, con scorie nere, e ricche di leuciti spesso ben conservate. Queste pozzolane dipoi guadagnano in estensione procedendo verso sud-est, fino a sostituirsi del tutto alle pozzolane bigie con scorie rosse nei bacini dei torrenti Incastro ed Astura. Mentre ho veduto sempre le pozzolane con scorie rosse posate immediatamente sopra al tufo giallo, per le altre a volte ho pure veduta sovrapposizione diretta, ma a volte (valle Caja) ho notato l'interpolamento di terre color giallo bruciato. Da questi appunti dedurrei che la loro eruzione avvenne in periodo posteriore a quella delle pozzolane con scorie

---

« volli determinare la quantità di detta silice contenuta in ciascun campione, « facendo agire 130 centimetri cubi d'acqua di calce pel periodo di 24 ore « sui residui insolubili nell'acido cloridrico di grammi 0.5 di ciascuna poz- « zolana, dopo averli bene lavati e bene essiccati. Servendomi di una soluzione « normale centesima di acido nitrico per misurare il titolo dell'acqua di calce « prima e dopo essere stata a contatto coi residui insolubili delle pozzolane « trovai che

colla	pozzolana	rossa furono saturati	grammi	19,12	di ossido di calcio
»	»	bigia.	»	19,53	»
»	»	bigia con scorie rosse	»	16,21	»

« quindi la migliore tra le tre pozzolane, sotto il rapporto della idraulicità « sarebbe quella bigia soprastante alla rossa, giacchè si ammette essere una « pozzolana tanto più di buona qualità, quanto maggiore è la quantità di calce « che può fissare nell'acqua di calce. — La calce mescolata alla pozzolana, « allo scopo di avere le malte pozzolaniche, succiando lentamente le basi com- « binate alla silice idraulica, determina l'indurimento regolare e progressivo « delle malte stesse ».

rosse, e che avvenne quando queste già erano state dilavate in qualche luogo ([1]).

Posano sul tufo giallo con intermezzo di terre giallo-bruciato le lave di Colonna, come può vedersi nella valle dell'Osa. Posano sulle pozzolane superiori al tufo giallo le lave che da Frascati vengono alle Grottacce, quelle spinte fino a Capo di Bove lungo lo sperone della via Appia antica; le colate delle lave tagliate dalla trincea ferroviaria tra le stazioni di Ciampino e della Cecchina, e spinte fino al Casale di Campoleone, ai ruderi di Tellene. Sono superiori al tufo giallo le lave di Velletri.

All'osteria del Tavolato (Via Appia nuova), distante 9 chilometri dal piede del rilievo montuoso, sopra alle pozzolane bigie con scorie rosse sta un banco alto circa 2 metri composto da rottami e grossi blocchi di lave, tufi peperini, rocce calcaree. Per grande distesa la campagna seguita ad essere sparsa di rottami e blocchi fino al piede del monte; nelle trincee ferroviarie presso la stazione di Ciampino si vedono i rottami inclusi in mezzo a detrito grossolano bigio, e questo ammasso ora posa su banchi di minuto detrito vulcanico bigio, ora riempie vallette scavate su quei banchi. Il tratto dove sono sparsi i rottami corrisponde alla insellatura lunga 3 chilometri, compresa tra i poggi di Frascati e del lago di Albano, la quale con piano inclinato il 50 per mille incirca raccorda la campagna di Roma alla base del cono centrale ed alla valle interposta tra questo cono ed il recinto esterno; il declivio della campagna dal piede del monte al Tavolato è dal 9 al 10 per mille. Ma ciò non mi pare che basti a spiegare quell'espandimento col solo trasporto normale delle acque, neanche ammesso un periodo di pioggie diluviali: sia per la sua estensione, sia perchè nel complesso non si manifesta come effetto di azione successiva, ma subitanea. La causa che mi si presenta come più probabile è una projezione operata dal vulcano, analogamente a quanto osservai su alcuni settori del vulcano Cimino, dove pure trovai la campagna sparsa di grossi blocchi di rocce vulcaniche e

([1]) A volte si trovano questi ammassi scoriacei con qualche grado di cementazione. Per questa circostanza la carta del R. Ufficio Geologico in alcuni tratti del bacino dell'Astura li comprende tra i *conglomerati vulcanici diversi*.

calcaree (1); a meno che sia avvenuta rotta improvvisa nel recinto di un cratere lago. È probabile che dipoi la massa in qualche tratto sia stata rimaneggiata dalle acque correnti, ma questo può costituire un incidente secondario, non la caratteristica dell'avvenimento, il quale è contemporaneo o posteriore al periodo della formazione dei tufi peperini.

Le due pozzolane bigie con scorie rosse e brune, la colata della lava che viene lungo la via Appia antica fino al sepolcro di Cecilia Metella sono gli ultimi espandimenti che il vulcano ha spinti a grande distanza sul rilievo lenticolare. Cessarono le grandi e violente eruzioni scoriacee; gli altri prodotti (eccetto le lave dei coni nel settore nord) rimasero contenuti, o di poco escirono dal raggio dei 10 ch. che circoscrive il gruppo dei crateri, e non per diminuita energia, perchè i rigetti là accumulati parlano di vitalità lunga e potente. Lo studio del gruppo centrale darà altri particolari sulle vicende del Vulcano: e specialmente sulla costituzione dei laghi crateri di Albano e di Nemi, sulla formazione tanto discussa del tufo bigio chiamato *peperino*. Sulla genesi di questa roccia abbiamo intanto i belli studi del Di Tucci e del Meli, contenenti molte ed accurate osservazioni (2). Nessun altro contributo potrei per ora portare alla storia delle eruzioni del Vulcano Laziale.

Movimenti del terreno. — Mentre la posizione del tufo giallo sul fondo e sulle ripe delle valli dell'Aniene e del Tevere mostra non solamente che, allorchè avvenne questo espandimento, le due valli erano già scavate, ma ancora che dopo non avvennero sollevamenti di grande entità nelle colline sulla destra del Tevere, le altimetrie del banco ci accusano movimenti considerevoli nelle vicinanze del gruppo dei crateri Laziali, nelle contigue catene montane, e nella zona litorale. Difatti osserviamo:

1. Un alzamento del litorale di Nettuno, dove il tufo con inclusi molluschi marini oggi si trova a quota 15 circa.

(1) *I vulcani Cimini*, R. Acc. Lincei 1879-80.

(2) Di Tucci, *Saggio di studi geologici sui peperini del Lazio*. R. Acc. Linc. 1878-79. — Meli, *Sopra i resti fossili di un grande avvoltojo racchiuso nei peperini Laziali*. Boll. Soc. Geol. 1889.

2. Una depressione nel contiguo settore di Cisterna dove il tufo scompare sulla sinistra del torrente Astura, nel quale settore incominciano le Paludi Pontine. La depressione del settore principia a rivelarsi con un salto nella formazione tufacea allo stagno di Giulianello. Probabilmente questa depressione fu accompagnata da sollevamento nella testata della catena Lepina.

3. Una depressione del settore tra il Vulcano e le montagne di Tivoli-Palestrina, probabilmente, anzi potrei dire certamente, accompagnata da sollevamento di quelle montagne, e forse anche del gruppo Cornicolano. È notevole che sulla pendice di quelle montagne in corrispondenza al settore depresso manca anche la formazione pliocenica, la quale è molto sviluppata al di là tra i monti Tiburtini e Cornicolani. Da questa depressione ebbe origine il bacino delle acque albule (1).

4. Consequenze parziali di questi movimenti furono le piccole depressioni dello stagno e lago di Giulianello, del lago Gabino, nessuna di queste presentando caratteri di crateri eruttivi. Il celebre *lapis gabinus* tipico è al mio modo di vedere niente altro che un conglomerato di spiaggia. La roccia è sensibilmente stratificata, per quanto potevano riuscirlo ammassi di sfasciume versato dai torrenti in un piccolo bacino. Tra altri materiali contiene rottami voluminosi del tufo giallo, e molte ghiaje calcari, le quali mostrerebbero che nel bacino confluivano anche dei corsi d'acqua provenienti dalla montagna, mentre oggi il bacino ne è separato da valloni profondi.

Il lago di Giulianello è da tre parti circondato dal banco del tufo giallo, non ho veduto questa roccia al sud del bacino. Sotto le terre giallo bruciato che imbasano il tufo stanno scorie e terre color rosso e giallo vivo. Può anche darsi che vi fosse aperto un cratere prima dell'espandimento del tufo giallo, e che nei movimenti successivi del terreno si sia determinato un franamento in corrispondenza di quel cratere; è certo però che non vi si sono ripetute eruzioni, e la disposizione del banco tufaceo e del suo im-

(1) Circa le formazioni di questo bacino vedi Zezi, *I travertini e le acque albule nei dintorni di Tivoli.* — Rassegna delle sc. geol. in Italia. Decembre 1891.

basamento mostra che quando il tufo giallo coprì quel luogo non vi era cavità alcuna.

Estendendo le osservazioni alle altre piccole cavità crateriformi del territorio credo probabile che almeno per molte si giungerebbe a conclusioni consimili, e cioè che non rappresentano crateri eruttivi, ma sono avvallamenti dovuti a scavi delle acque sotterranee, come mi sembrerebbe il laghetto compreso tra le lave lungo la via Laurentina; oppure ai movimenti generali del terreno.

Il bacino delle Zolforate non potrebbe a rigore di figura topografica considerarsi come conca crateriforme, ma come uno degli slargamenti che s'incontrano non di rado nelle valli. Però sul suo piano surge dell'acqua zolfurea; le rocce per altezza di circa 14 m., sono totalmente alterate; i tufi gialli, le pozzolane, oltre all'essere in parte alterate presentano confusione tale da accennare a qualche sfasciamento. Nulla accenna a cratere eruttivo. L'alterazione delle rocce si estende sul terreno detto Quarto della Selvotta fino al fosso di Paglian Casale, dove pure surgono acque zolfuree. Fu tentata nel bacino l'estrazione dello zolfo.

Sistemazione delle vallate dell'Aniene e del Tevere, nei tronchi che circuiscono il territorio occupato dai rigetti del Vulcano Laziale. — Nelle vallate dell'Aniene e del Tevere sopra al tufo giallo posano sedimenti diversi da luogo a luogo. Tra il ponte Mammolo ed il ponte Nomentano vi ho notato piccoli letti di detrito grossolano, poi sabbie stratificate composte da granelli bianchi e neri ed includenti piccole lenti di altri materiali; poi marne con concrezioni calcaree. Tra il ponte Nomentano ed il ponte Salario sabbie simili alle precedenti, ghiaje di rocce calcari e vulcaniche, marne con molluschi d'acqua dolce, ed infine alternanze di rigetti vulcanici e marne con concrezioni calcaree. Nella scesa della via Flaminia a Tor di Quinto, dal piede della scesa (quota 20) fino a quota 46, si vede addossata alla formazione erosa delle marne lacustri antiche una massa di letti di ghiaje calcari contenenti abbondanti materie minute vulcaniche, che segna il residuo del riempimento di una valle scavata dopo quel periodo lacustre. Sopra ai tufi di Monteverde a quota 33 circa stanno sabbie con molti elementi vulcanici, poi un piccolo banco di marne con con-

crezioni calcaree e molluschi d'acqua dolce coperte da ghiajette calcari e sabbie. Prima dell'Osteria di Mezzavia sulla strada Ostiense si sovrappongono al tufo giallo marne con concrezioni calcari; dopo l'osteria sta sopra al tufo una serie di piccoli letti di detrito vulcanico e ghiajette calcari, poi vengono marne con concrezioni calcaree.

Queste sedimentazioni sono limitate dentro le vallate dei due fiumi, perchè a poca distanza lateralmente si sovrappongono al tufo giallo rigetti vulcanici piovuti su terreno asciutto. Si tratta quindi di ristagni parziali, i quali, se fossero segnalati solamente nella valle dell'Aniene, si potrebbe supporli conseguenza della ostruzione prodotta al corso dei fiumi dalla colmata del tufo giallo. Ma questa spiegazione non basta per le sedimentazioni sopra i tufi dell'osteria di Mezzavia vicini alla foce del fiume nel mare, le quali sedimentazioni si elevano fino alla quota 30 circa.

A proposito di interrimenti v'è un altro fatto assai importante. La ripa sinistra della valle dell'Aniene, nel tronco tra il ponte Mammolo e le alture di Pietralata, è formata da un banco del tufo giallo alto circa 20 metri sul piano della valle, e scendente fino a 3 metri sotto quel piano, come si trovò nello scavo del pozzo sul forte Pietralata. Di fronte sta la collinetta del monte Sacro composta da due formazioni distinte: la parte nord dalle marne e dalle incrostazioni calcaree coperte dagli antichi tufi bigi; la parte al sud abbasso da ghiaje e ciottoli di rocce calcaree e vulcaniche fino a qualche metro sopra al piano della valle, eppoi da sabbie gialliccie che passano a marne sabbiose con concrezioni calcaree. La quota superiore della massa è circa 40 metri, e si livella con quella del banco del tufo giallo della ripa sinistra. Ora tra i materiali contenuti nelle ghiaje stanno grossi ciottoli del tufo giallo; quindi la formazione è posteriore all'espandimento di questo tufo. Siccome il tufo col suo espandersi doveva avere colmata la valle, perchè quella sedimentazione potesse costituirsi parallela al banco tufaceo bisognava che l'Aniene avesse riscavata una nuova valle, e che una qualche nuova causa d'ostruzione fosse sorta per farla completamente interrire (1).

(1) Nella carta del R. Ufficio Geologico questi depositi, come quelli del primo periodo lacustre sono indicati come *quaternario antico*, la cui tinta è

V'è stato un momento nelle vicende geologiche di questo tratto dell'Apennino, nel quale scaturirono sorgenti talmente ricche di calce da generare masse immense di rocce concrezionari. Da questa produzione ebbe origine la cascata del Velino, quella del Liri, e se non per tutta l'altezza almeno per parte quella dell'Aniene. I travertini nelle gole del Tevere sotto Todi, nella gola della Nera sotto Narni, nella gola della Pescara al passo di Popoli, sono testimoni di altre chiuse oggi distrutte, di altre cascate oggi scomparse (1).

Sono posteriori all'espandimento dei tufi gialli le grandi formazioni dei travertini di Tivoli e di Cisterna nel territorio del Vulcano Laziale, altre non meno grandiose formazioni di questa roccia nei territori degli altri vulcani. Lungo le ripe del Tevere dalla foce alla confluenza dell'Aniene abbiamo dei tufi calcarei a Ponte Galera a quota 30 circa, e questi si trovano a valle all'osteria di Mezzavia; abbiamo dei tufi calcarei al Torraccio ed adiacenze a quota sopra 40; vengono poi i tufi calcarei dell'Emporio e de' Parioli. In confronto della grande ostruzione creata alle acque della Nera e del Velino incassate in valli anguste dalle pietrificazioni calcaree, le quali vi hanno costrutte masse potenti più di 170 metri, quale difficoltà poteva opporsi a che delle sorgenti calcaree lungo il Tevere creassero chiuse alte una ventina di metri? e si noti che prendendo il fiume con chiuse così scaglionate riesciva molto facile sostenere i rinterri della colmata. Accenno questa idea, l'unica che mi spieghi gli ultimi grandi rinterri avvenuti nelle valli dell'Aniene e del Tevere, ma non ho potuto procurarmi una prova assoluta che le cose siano così passate. Nella formazione dei tufi calcarei dei Parioli è estremamente difficile

---

stata estesa nel tronco superiore delle valli acclivi verso il gruppo dei crateri tra il fosso Corsano e quello di S. Procula, comprendendovi la formazione superiore del Tavolato, ed alcune masse di materie vulcaniche rimaneggiate dalle acque, che ho avuta occasione di vedere saltuariamente nel fondo di qualcuna di quelle valli.

(1) *Studi geologici sulle conche di Terni e Rieti*. R. Accademia Lincei 1882-83. — *Relazione sulle escursioni nei dintorni di Terni*. Boll. Soc. Geol. 1886. — *Le Friganee nei tufi calcarei dell'Italia centrale*. Boll. Soc. Geol. 1890.

separare la parte più antica da una parte più recente, seppure ve n'è stata. Questo solo ho potuto vedere che tirata una linea da villa Glori al Pincio i tufi bigi che coprono le incrostazioni antiche si arrestano, e verso il Tevere v'è ancora un largo segmento d'incrostazioni, ma questo non basta per provare che il segmento verso il Tevere sia più recente. Un argomento un poco più concludente lo darebbe il fatto che nella testata delle colline, oltre al mancare i tufi bigi, il terreno è sparso di concrezioni fino alla cima, e cioè circa a quota 70, mentre su tutta quella zona dal Pincio ai Parioli il banco antico delle incrostazioni è a quota 42 e sopra viene la formazione dei tufi bigi, la quale si eleva in massima fino a quota 58. Perciò si può supporre che le sorgenti minerali di quella località abbiano proseguito a scaturire anche durante lo scavo primo della vallata, e che abbiano avuto un periodo di potenza massima incrostante nei movimenti del territorio posteriori alle eruzioni del tufo giallo.

ANTONIO VERRI.

ADUNANZA GENERALE INVERNALE
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
TENUTA IN GENOVA IL 30 APRILE 1893.

L'Adunanza è aperta in seduta pubblica alle ore 2 pom. in una sala della R. Università di Genova.

Presidenza **Issel**.

Sono presenti i Socî: CAPELLINI, vice-presidente, MORELLI. PARONA, ROVERETO, SCARABELLI e il vice-segretario TRAVERSO.

Aderiscono all'adunanza, scusando la loro assenza, i Socî: BASSANI, BRUNO CARLO, DE AMICIS, DERVIEUX, DI STEFANO, PELLATI, SACCO, STATUTI, TARAMELLI e TUCCIMEI.

Il PRESIDENTE ringrazia gli intervenuti e rende conto brevemente delle condizioni morali ed economiche della Società. Dichiara le prime eccellenti, le seconde abbastanza solide da non temere scosse, qualora si persista nella saggia e rigorosa amministrazione tenuta sin quì. Loda l'opera del Segretario, dell'Archivista, del Tesoriere e del Vice-tesoriere, e propone un voto di ringraziamento per tutti, e in ispecie pei socî Statuti, vice-tesoriere, e Tuccimei, segretario, sui quali da qualche tempo grava principalmente il peso dell'amministrazione.

L'Adunanza approva.

È presentato il seguente elenco di pubblicazioni giunte in omaggio:

Bassani F. e De Lorenzo G., *Per la geologia della penisola di Sorrento.* — Rend. R. Accad. dei Lincei, ser. 5ª, vol. II, in 8°, pag. 2, Roma 1893.

Bombicci L., *Sulla coesistenza delle due diverse plagiedrie sopra una faccia di un cristallo di quarzo di Carrara, e sulle spirali di Airy presentate da una sezione ottica dello stesso cristallo e di altri.*

Id., *Sulle guglie conoidi rimpiazzanti le piramidi esagono-isosceloedriche in due esemplari di quarzo del Vallese e dell'isola dell'Elba.*

Id., *Sulle modificazioni degli spigoli verticali nei prismi esagoni di quarzo di Carrara, e su quelle che strutturalmente vi corrispondono nei cristalli di altre specie minerali.* — Mem. R. Acc. d. sc. d. Ist. di Bologna, ser. 5ª, t. II, in 4°, di pag. 49, con 4 tav. Bologna 1892.

Id., *Réponse à la note de Mr. G. Friedel du 11 fevrier 1892 concernant la composition chimique et la structure de la Melanophlogite.* — Bull. de la Société franc. de Mineralogie, t. XV, n. 5-6, in 8°, pag. 16. Paris 1892.

Capellini G., *Nuovi resti di zifioidi in Calabria e in Toscana.* — Rendic. d. R. Acc. dei Lincei. Cl. di sc. fis. mat. e nat., vol. II, 1° sem, fasc. 7°, in 4°, di pag. 6, con fig. Roma 1893.

Id., *Commemorazione del socio sir Riccardo Owen.* — Rend. d. R. Acc. dei Lincei, Cl. di sc. fis. mat. e nat., vol. II, 1° sem., fasc. 1°, in 4°, di pag. 5. Roma 1893.

Issel A., *Liguria geologica e preistorica*, vol. 2, in 8° di testo, di pag. 440 e 376; e 1 di tav. XXX, con 2 c. geol. Genova 1892.

Omboni Giovanni, *Achille De Zigno: Cenni biografici.* -- Estratti dal discorso d'apertura della riunione della Società geologica in Vicenza nel settembre 1892. Padova, F. Sacchetto, 1892, in 8°, di pag. 55.

Reyer Ed., *Esperimenti di geologia e di geografia.* — Fasc. 1°: *Deformazione e genesi delle montagne*, in 8°, di pag. 51, con fig. e una tav. Torino 1893 (trad. ed omaggio del dott. F. Virgilio).

Id., *Esperimenti di geologia e di geografia.* — fasc. 2°: *Masse eruttive ed eruzioni delle montagne*, in 8°, di pag. 56, con fig. Torino 1893 (trad. ed omaggio del sud.).

Id., *Cause delle dislocazioni e della formazione delle montagne*, in 8°, di pag. 48, con fig. Torino 1893 (trad. ed omaggio del sud.).

Salmoiraghi F., *Osservazioni geologiche sopra alcuni pozzi recentemente perforati nella provincia di Milano.* — Rend. del R. Ist. Lombardo, ser. 2ª, vol. XXV, in 8°, di pag. 16, con 1 tav. Milano 1892.

Tenore Gaetano, *Il tufo vulcanico della Campania e le sue applicazioni alle costruzioni.* — Bollettino del Collegio degli ingegneri ed architetti in Napoli, anno X, n. 5-8, in 8°, di pag. 20. Napoli stab. tipogr. di A. Morano, 1892.

Tuccimei G., *Per la verità e per la scienza.* Roma, tip. Cuggiani, 1893, in 8°, di pag. 6.

Sono pure giunte le seguenti pubblicazioni periodiche in cambio:

Annalen d. k. k. Naturhistorischen Hofmuseums redigirt von D. F. Ritter von Hauer, vol. VII (1892), n. 3, 4.

Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani, anno VIII (1893), fasc. 1°, Roma 1893.

Id. id. — Bollettino, anno I, n. 1, 2. Roma 1893.

Annuaire géologique universel de géologie et paléontologie fondé par le Dr. Dagincourt, année 1891, tom. VIII, fasc. 2°.

Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania, anno LXIX (1892-93), ser. 4a, vol. V. Catania 1892. Un vol. in 4°, contenente 19 memorie con 1 tav.

Atti della R. Accademia dei Lincei. — Rendiconti della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali, ser. 5a, vol. II, fasc. 1 a 5, 1893.

Berichte der Naturfoschenden Gesellschaft zu Freiburg I. B. — Sechster Band; 1, 2, 3, 4, Heft. Freiburg I. B. 1891, 1892.

Boletin del Instituto Geografico Argentino dirigido por su presidente Señor Alejandro Sorondo, tomo XIII, cuadernos I y II, III y IV, V y VI. 1892.

Bollettino mensile dell'Accademia Gioenia di Catania, fasc. 30 e 31. Catania 1893.

Bollettino della Società geografica italiana, ser. 3a, vol. V, fasc. 12°. Dicembre 1892.

Bulletin of the geological institution of the university of Upsala, vol. I (1891), num. 1, in 8°, di pag. 95, con 2 tav. Upsala 1893.

Bulletin international de l'Academie des Sciences de Cracovie. Comptes-rendus des séances de l'année 1892. Décembre. Cracovie 1893. Un fasc. in 8° di pag. da 389 a 422.

Bulletin de la Société géologique de France, 3e ser., tom. XX, f. 4, cont. les Comptes-rendus sommaires des séances, et les f. 3-7 cont. mem. et notes.

Id. id. ser. 3e, tom. XXI, 1893. C. R. des séances, num. 1 a 5.

Bulletin international de l'Académie de sciences de Cracovie. — Comptes-rendus des séances de l'année 1892, Octobre, Novembre.

Földtani Közlöny (Geologische Mittheilungen). Zeitschrift der ungarischen geologischen Gesellschaft, vol. XXII, 1892, fascicoli 5-10.

Generalregister der Publikationen der Naturfoschenden Gesellschaft in Zürich und Uebersicht ihres Tauschwerkehres. Zurich 1892.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1892, 2 Heft. Wien 1892.

Mittheilungen aus d. Jahrbuche der k. ungarischen Geologischen Anstalt, vol. X (1892), fasc. 1 e 2.

Rapporto annuale 1889-91 (3a appendice al catalogo della Biblioteca). Budapest, 1892, in 8°.

Records of the geological Survey ot India, vol. XXV, p. 4, 1892.

The quarterly Journal of the geological society, vol. 49, P. I, February 1893.

Travaux de la Société de Naturalistes de S. Pétersbourg, vol. XXII, fasc. 1. 1891. — Section de géologie et de minéralogie réd. par F. Loewinson-Lessing. S. Pétersbourg, 1892, in 8°, di pag. XV e 35 (in russo).

Un foglio della carta geologica dell'Ungheria (dott. Hofmann Károly).

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, n. 6 a 14, anno 1892.

Vierteljahrschrift der Naturfoschenden Gesellschaft in Zürich redigirt von Dr. Rudolf Wolf. Siebenunddreissigster Jahrgang. (36ª annata) 2ª dispensa, 1892.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, tom. XLIV, 2ª dispensa. 1892.

Vengono partecipate le lettere di ringraziamento per l'invio del Bollettino, dalla *Geological Society of America*, e dei municipî di Savona, Termini Imerese e Taormina.

Il PRESIDENTE partecipa la morte dei Soci: FABRI ANTONIO e TERRIGI. Di quest'ultimo il Socio CLERICI invia la seguente necrologia:



Guglielmo Terrigi

Il 21 novembre dello scorso anno 1892 moriva in Roma l'egregio nostro collega dott. Guglielmo Terrigi ufficiale della corona d'Italia. Aveva da poco oltrepassato il 61° anno di età: era nato il 20 giugno 1831 in Monte Porzio Catone, uno dei paesetti che adornano la cinta esterna del sistema vulcanico Laziale. Giovane studiosissimo, mostrò ben presto trasporto alla Storia naturale ed alle scienze mediche. Nel 1854 conseguì la laurea medica *ad praemium* nella Università Romana e nel 1860 quella chirurgica. Nel frattempo ebbe per concorso, nel 1855, l'ufficio di aggiunto negli ospedali di Roma e, nel 1857, quello di medico assistente, vincendo nello stesso anno un primo premio con medaglia d'oro in un concorso di medicina tenutosi nell'Archiospedale di S. Spirito.

Nel 1862 l'intendenza della divisione francese di occupazione di Roma lo nominò medico presso l'ospedale militare. Negli anni successivi si portò ad Albano, a Monterotondo, a Cori per sostituire temporaneamente medici di colà, e nel 1867 si distinse nell'epidemia colerica a Poli.

Subito dopo la caduta del potere temporale, fu dal governo italiano, il 25 novembre 1870, incaricato dell'insegnamento delle scienze naturali nelle scuole Tecniche di Roma: nel 1877 insegnò nella scuola Normale femminile.

Nel 1871 fu nominato medico municipale, ufficio che copriva ancora insieme a quello di medico della Camera dei Deputati, conferitogli nel 1872, e di quello di medico fiscale presso la Questura del Senato, avuto nel 1878. Infine negli ultimi anni coprì, per più volte temporaneamente, l'ufficio di medico primario in diversi degli ospedali di Roma.

Tale fu la brillante carriera del dott. Terrigi. Non minore fu la sua importanza come medico privato, e spesso le più note personalità dell'arte salutare non disdegnarono di chiamarlo a consulto. Mite, affabile, caritatevole, in ogni ufficio da lui coperto si distinse per il suo sapere, per la premura nel confortare e curare gl'infermi ed in ogni luogo lasciò gradito ricordo e riscosse elogi. L'esercizio della sua professione non gl'impedì di dedicarsi allo studio e di tener dietro ai rapidi progressi delle scienze mediche. Notevoli sono le ricerche ed esperienze sul miasma palustre che gli valsero, oltre gli elogi di quanti s'interessano all'importante argomento, un premio d'incoraggiamento dalla deputazione provinciale e la nomina a membro ordinario della R. Accademia medica di Roma.

Oltre alle numerose occupazioni inerenti ai suoi uffici di medico, seppe trovare anche il tempo, privandosi del necessario riposo, per dedicarsi a pazienti ricerche geologiche o meglio micropaleontologiche, nelle quali fu di competenza non comune, che gli procacciarono l'amicizia di spiccate personalità scientifiche, fra cui il Brady che lo teneva in singolare considerazione, e la nomina a corrispondente del Naturhistorisches Verein di Augusta e del k. k. geologische Reichsanstalt di Vienna.

Un'analisi di tutti i suoi lavori sarebbe superflua, essendo ben noti alla maggior parte dei colleghi. Quasi tutti trattano di foraminiferi, e questi piccoli organismi formarono la vera specialità del dott. Terrigi. Essi non hanno soltanto interesse locale, ma possono servire di mezzo o di guida nelle determinazioni per le numerose e ben riuscite illustrazioni che contengono e che l'autore ritraeva dal vero.

Il primo lavoro fu da lui letto nel settembre 1875 al XII congresso degli scienziati italiani in Palermo, in un colla presentazione dei relativi preparati microscopici. In essi i foraminiferi sono schierati e fissati uno accanto all'altro su tre o quattro file parallele e rinchiusi in una cella quadrata. Di guisa che in un solo preparato è contenuta l'intera collezione di una località in modo utile ed elegante analogo a quello in cui ora sono fatte le *Typenplatten* di diatomee.

In questo lavoro, premesso un bel sunto storico sullo studio dei foraminiferi, che ebbe in Italia il primo impulso, l'autore passa all'enumerazione di quelle trovate nelle sabbie di alcune località intorno al Monte Mario; ma non molte sono le specie completamente determinate. Ciò valga di prova a dimostrare l'enorme progresso da lui fatto nella serie degli altri lavori, ove ogni specie è accuratamente descritta.

Una Memoria pubblicata nel 1881 dalla R. Accademia dei Lincei è piena d'interessanti notizie sulla giacitura dei tufi vulcanici dei dintorni di Roma, la genesi dei quali, almeno nei particolari, costituisce ancora uno scoglio insuperato. Il dott. Terrigi emise in essa una ipotesi (accennata già da Scipione Breislack) secondo la quale i tufi litoidi sarebbero analoghi alle lave ed avrebbero corso sul terreno per fluidità termica, muovendo da parecchi centri eruttivi. Questa ipotesi non riscosse adesioni, ma non diminuisce l'importanza del lavoro essendo la prima parte, cioè la giacitura, assai esattamente studiata.

Non si può tacere la scoperta (1877), e consecutiva illustrazione (1883), dei foraminiferi della marna giallastra trovatasi sul Quirinale che occasionò vivaci discussioni non prive d'interesse e di conseguenze per la storia geologica del bacino romano. Un punto importante è la conferma che il terreno vulcanico giace su depositi quaternari d'acqua dolce: del qual fatto il Ponzi non volle mai persuadersi, perchè contrario alla sua teoria generale della formazione sottomarina de' tufi plasmata su quella del Brocchi.

Il lavoro sul macco di Palo, trattando degli ostracodi, dei briozoi e dei foraminiferi, colma una parte di lacuna sulla storia di quella roccia per la quale manca ancora una illustrazione completa dei fossili contenutivi. Però circa l'età l'autore stesso era al-

quanto incerto sul posto da assegnarle nella scala stratigrafica, ma propendeva a renderla più recente (quaternaria) di quel che non sia realmente.

L'ultimo lavoro sui saggi della trivellazione del forte Appia — oltre ogni dire interessante per essere profonda oltre 116 m. e per aver raggiunto la quota di m. 44,50 sotto il livello del mare — mostra ancora una volta la valentìa dell'autore nella ricerca e nella illustrazione dei foraminiferi.

In tutti questi lavori una parte interessante è riservata alla volgarizzazione di quanto si conosce sulla vita di quei piccoli organismi, specialmente per opera delle ultime spedizioni scientifiche. Pregio grandissimo, come già si è detto, sono le belle e numerosissime figure che accompagnano le descrizioni e che molto utilmente fanno sostituire i lavori del Terrigi ad opere sparpagliate o che non sempre è facile avere in consultazione.

L'importanza dei lavori del Terrigi si accresce pel fatto che egli era scrupolosissimo ed esattissimo tanto nelle operazioni preliminari di lavatura e prima separazione del materiale, quanto in quelle di determinazione e di collezionamento.

Egli lascia incompiuto un lavoro sui foraminiferi dello stagno di Orbetello che sarebbe stato di interesse non minore agli altri. Una tavola di figure era già bella e disegnata.

Con mio grande rincrescimento resta pure incompiuto, anzi appena cominciato, un lavoro da farsi insieme sull'analisi microscopica dei sedimenti del sottosuolo di Roma, servendoci dei numerosi saggi di cui posso disporre, onde rintracciare e delimitare ilterreno marino con maggior dettaglio di quanto sia stato fatto finora: ricerca d'interesse locale grandissimo dopo che questo terreno marino, ammesso da Breislack, Brocchi, Ponzi, Degli Abbati. Mantovani e Canavari, per opera del Terrigi dapprima, e poi mia, è stato ritrovato, e dimostrato, in parecchi punti dei colli alla sinistra del Tevere.

Le ultime sue osservazioni al microscopio, animate dal più vivo compiacimento, furono quelle dirette a determinare le numerose specie di foraminiferi dell'argilla pliocenica della piazza di Spagna, che per lui costituivano una nuova conferma della esattezza delle ricerche fatte quindici anni fa sul Quirinale.

Comunque sia, non v'ha dubbio che le troppe occupazioni ed il

troppo prolungato lavorio della mente e dell'occhio, contribuirono all'affrettata, inaspettata ed irreparabile perdita che ora rimpiangiamo dell'egregio collega.

Delle sue numerose pubblicazioni quelle geologiche e paleontologiche o che contengono argomenti a queste scienze attinenti sono le seguenti:

1873. *Nuovi studi ed esperienze sul miasma palustre o sull'agente febbrigeno.* — XI Congresso scientifico in Roma.

1876. *Il miasma vegetale o malaria, e il clima di Roma* (in collab. col dott. M. Lanzi). — Mem. letta alla R. Acc. medica di Roma.

Nel 1887 fu stampata la seconda edizione, riveduta e corretta, di ambedue in un medesimo fascicolo col titolo: *La malaria ed il clima di Roma.*

1876. *I rizopodi fossili o foraminiferi dei terreni terziarii di Roma studiati nelle sabbie gialle plioceniche.* — Boll. della Soc. geografica italiana, vol. XII, fasc. 10-12.

1877. *I puteoli del colle Quirinale scoperti in occasione del taglio di via Nazionale.* — « La giovane Roma », anno II, n. 17.

1877. *Considerazioni geologiche sul Quirinale.* — Atti della R. Accad. dei Lincei, ser. 3ª, Transunti, vol. I.

1880. *Fauna vaticana a foraminiferi delle sabbie gialle nel plioceno subappennino superiore.* — Atti della Accad. Pontificia dei nuovi Lincei: Memorie, anno XXXIII, con 4 tav.

1881. *Le formazioni vulcaniche del bacino romano considerate nella loro fisica costituzione e giacitura.* — Atti della R. Accad. dei Lincei, Mem. della cl. di sc. fis. mat. e nat., ser. 3ª, vol. X, con 3 tav.

1882. *Relazione sul progetto ministeriale di sistemazione del Tevere.* — Bull. della R. Accademia medica di Roma, anno VIII, n. 5.

1882. *Le zone acquifere del bacino di Roma in rapporto all'igiene della città e campagna.* — Mem. della R. Accad. medica di Roma, T. I, fasc. 1°. Questa memoria era già stata letta in compendio nella seduta del 1° novembre 1880.

1882. *Sulla fauna microscopica del calcare zancleano di Palo.* — Atti della R. Accad. dei Lincei, ser. 3ª, Transunti, vol. VI.

1883. *Il colle Quirinale, sua fauna lacustre e terrestre, fauna microscopica marina degli strati inferiori.* — Atti della Acc. pont. dei nuovi Lincei, Memorie, anno XXXV, con 4 tav.

1885. *Ricerche microscopiche fatte sopra frammenti di marna inclusi nei peperini laziali.* — Bull. del R. Comitato geologico d'Italia, ser. 2ª, vol. VI, n. 5-6.

1887. *Relazione della commissione per lo studio delle acque del sottosuolo della città.* — Boll. della R. Accad. medica di Roma, an. XIII, fasc. 6°.

1887. *I rizopodi (reticolari) viventi nelle acque salmastre dello stagno di*

sia dovuto ai ristagni durati per qualche tempo in conseguenza della ostruzione delle valli, aggiungendo che in quei bacini si versava il lavaggio operato dalle pioggie sull'espandimento tufaceo nudo di vegetazione.

IX. *Piccole differenze di altimetria nel banco del tufo giallo.* — Parlando della disposizione topografica del banco di tufo giallo ho notato le differenze considerevoli d'altimetria in alcuni luoghi, ed ho avvertito che in corrispondenza delle vallate dell'Aniene e del Tevere, spesso si vede che al di là della valle il banco ha quota più elevata che non sulla valle stessa. Oltre a ciò a volte si vedono differenze di qualche metro da un punto all'altro del banco. Le grandi differenze non possono essere spiegate che con movimenti avvenuti di poi nel territorio. Quanto alle piccole oltre ai movimenti avvenuti nel territorio, alla azione della degradazione meteorica e delle acque correnti, bisogna considerare il modo come deve assettarsi una massa fangosa sopra terreno solcato da torrenti e limitato da due fiumi portanti grosso volume d'acqua. È naturale che dopo la prima irruzione la massa fangosa sia richiamata per lo scolo dagl'imbuti delle valli; che sia rammollita e resa più scorrevole in corrispondenza dei grossi corsi d'acqua; che il volume si restringa nell'assettarsi delle potenti masse le quali avevano colmate le grandi vallate.

X. *Mancanza del tufo tra il ponte Salario ed il Campidoglio.* — Ho esaminato accuratamente il terreno a sud della linea tracciata per quei due punti, onde riconoscere se per caso il Tevere non avesse corso diverso dall' attuale allorchè avvenne l' espandimento del tufo giallo. I risultati sono stati assolutamente negativi. È quindi necessario concludere che quando avvenne quell'espandimento le colline dei Parioli fossero già, come lo sono oggi, più elevate del terreno al sud, e che la corrente fangosa arrivata a quelle colline si sia riversata a destra e sinistra senza risalirle: difatti sulle colline stesse manca ogni traccia di tufo giallo.

L'inalveamento originale del Tevere tra i Parioli ed il Monte Mario, mentre a sud il terreno è più basso, mostra che, tra quell'inalveamento e l'eruzione del tufo giallo, avvenne qualche depressione nel territorio a sinistra del fiume, e probabilmente si alzò di qualche metro la linea dei Parioli, tratta in alto per con senso dal sollevamento del territorio di destra.

V.

Avvenimenti posteriori alla formazione del tufo giallo.

Eruzioni vulcaniche. — Nel segmento est del territorio coperto dai rigetti del Vulcano Laziale corrispondente alla parte dove è conservato il recinto esterno ho trovato sopra al tufo giallo una massa di potenza variabile composta da terre color giallo bruciato. Nel segmento ovest, corrispondente alla parte dove il recinto esterno è scomparso sta invece una grande massa di pozzolane bigie con scorie rosse.

L'analisi eseguita dal prof. Trottarelli su campione tratto dalle cave della via Ardeatina ha dato:

	Nell'acido cloridrico		Composizione centetimale
	Solubile	Insolubile	
Acqua igroscopica a 100°	—	—	3.40
Acqua di combinazione al rosso e sostanze organiche	—	—	6.00
Silice	0.82	46.68	47.50
Allumina	21.26	7.12	28.38
Ossido ferrico	1.74	1.94	3.68
Ossidi di cromo e di manganese	—	tracce	tracce
Magnesia	1.05	0.31	1.36
Calce	1.15	3.88	5.03
Potassa	1.16	3.44	4.60
Soda	tracce	tracce	tracce
Perdite	—	—	0.05
Totali	27.18	63.37	100.00

La densità di queste pozzolane è risultata 2.35 (1).

(1) Circa alle pozzolane esaminate il prof. Trottarelli soggiunge: « La « sola causa del valore idraulico delle pozzolane essendo la silice idraulica,

La potenza del banco dalla livellazione nel forte Appia antica è segnata di 15 metri, e cresce considerevolmente accostandosi al gruppo dei crateri.

Queste pozzolane si accompagnano fin sotto al gruppo montuoso dei crateri nel settore tra le vie Prenestina ed Anagnina, ed al Casale di Ciampino il loro piano superiore sta a quota 160. Percorrendo la via Laurentina si trovano pure fino a più di 20 chilometri da Roma; però da questa parte, percorrendo una linea più ravvicinata al gruppo dei crateri, si vedono a Tellene sovrapporsi al tufo giallo altre pozzolane di colore bigio più scuro, con scorie nere, e ricche di leuciti spesso ben conservate. Queste pozzolane dipoi guadagnano in estensione procedendo verso sud-est, fino a sostituirsi del tutto alle pozzolane bigie con scorie rosse nei bacini dei torrenti Incastro ed Astura. Mentre ho veduto sempre le pozzolane con scorie rosse posate immediatamente sopra al tufo giallo, per le altre a volte ho pure veduta sovrapposizione diretta, ma a volte (valle Caja) ho notato l'interpolamento di terre color giallo bruciato. Da questi appunti dedurrei che la loro eruzione avvenne in periodo posteriore a quella delle pozzolane con scorie

---

« volli determinare la quantità di detta silice contenuta in ciascun campione, « facendo agire 130 centimetri cubi d'acqua di calce pel periodo di 24 ore « sui residui insolubili nell'acido cloridrico di grammi 0.5 di ciascuna poz- « zolana, dopo averli bene lavati e bene essiccati. Servendomi di una soluzione « normale centesima di acido nitrico per misurare il titolo dell'acqua di calce « prima e dopo essere stata a contatto coi residui insolubili delle pozzolane « trovai che

colla	pozzolana	rossa furono saturati	grammi	19,12	di ossido di calcio
»	»	bigia.	»	19,53	»
»	»	bigia con scorie rosse	»	16,21	»

« quindi la migliore tra le tre pozzolane, sotto il rapporto della idraulicità « sarebbe quella bigia soprastante alla rossa, giacchè si ammette essere una « pozzolana tanto più di buona qualità, quanto maggiore è la quantità di calce « che può fissare nell'acqua di calce. — La calce mescolata alla pozzolana, « allo scopo di avere le malte pozzolaniche, succiando lentamente le basi com- « binate alla silice idraulica, determina l'indurimento regolare e progressivo « delle malte stesse ».

rosse, e che avvenne quando queste già erano state dilavate in qualche luogo [1].

Posano sul tufo giallo con intermezzo di terre giallo-bruciato le lave di Colonna, come può vedersi nella valle dell'Osa. Posano sulle pozzolane superiori al tufo giallo le lave che da Frascati vengono alle Grottacce, quelle spinte fino a Capo di Bove lungo lo sperone della via Appia antica; le colate delle lave tagliate dalla trincea ferroviaria tra le stazioni di Ciampino e della Cecchina, e spinte fino al Casale di Campoleone, ai ruderi di Tellene. Sono superiori al tufo giallo le lave di Velletri.

All'osteria del Tavolato (Via Appia nuova), distante 9 chilometri dal piede del rilievo montuoso, sopra alle pozzolane bigie con scorie rosse sta un banco alto circa 2 metri composto da rottami e grossi blocchi di lave, tufi peperini, rocce calcaree. Per grande distesa la campagna seguita ad essere sparsa di rottami e blocchi fino al piede del monte; nelle trincee ferroviarie presso la stazione di Ciampino si vedono i rottami inclusi in mezzo a detrito grossolano bigio, e questo ammasso ora posa su banchi di minuto detrito vulcanico bigio, ora riempie vallette scavate su quei banchi. Il tratto dove sono sparsi i rottami corrisponde alla insellatura lunga 3 chilometri, compresa tra i poggi di Frascati e del lago di Albano, la quale con piano inclinato il 50 per mille incirca raccorda la campagna di Roma alla base del cono centrale ed alla valle interposta tra questo cono ed il recinto esterno; il declivio della campagna dal piede del monte al Tavolato è dal 9 al 10 per mille. Ma ciò non mi pare che basti a spiegare quell'espandimento col solo trasporto normale delle acque, neanche ammesso un periodo di pioggie diluviali: sia per la sua estensione, sia perchè nel complesso non si manifesta come effetto di azione successiva, ma subitanea. La causa che mi si presenta come più probabile è una projezione operata dal vulcano, analogamente a quanto osservai su alcuni settori del vulcano Cimino, dove pure trovai la campagna sparsa di grossi blocchi di rocce vulcaniche e

[1] A volte si trovano questi ammassi scoriacei con qualche grado di cementazione. Per questa circostanza la carta del R. Ufficio Geologico in alcuni tratti del bacino dell'Astura li comprende tra i *conglomerati vulcanici diversi*.

calcaree (1); a meno che sia avvenuta rotta improvvisa nel recinto di un cratere lago. È probabile che dipoi la massa in qualche tratto sia stata rimaneggiata dalle acque correnti, ma questo può costituire un incidente secondario, non la caratteristica dell'avvenimento, il quale è contemporaneo o posteriore al periodo della formazione dei tufi peperini.

Le due pozzolane bigie con scorie rosse e brune, la colata della lava che viene lungo la via Appia antica fino al sepolcro di Cecilia Metella sono gli ultimi espandimenti che il vulcano ha spinti a grande distanza sul rilievo lenticolare. Cessarono le grandi e violente eruzioni scoriacee; gli altri prodotti (eccetto le lave dei coni nel settore nord) rimasero contenuti, o di poco escirono dal raggio dei 10 ch. che circoscrive il gruppo dei crateri, e non per diminuita energia, perchè i rigetti là accumulati parlano di vitalità lunga e potente. Lo studio del gruppo centrale darà altri particolari sulle vicende del Vulcano: e specialmente sulla costituzione dei laghi crateri di Albano e di Nemi, sulla formazione tanto discussa del tufo bigio chiamato *peperino*. Sulla genesi di questa roccia abbiamo intanto i belli studi del Di Tucci e del Meli, contenenti molte ed accurate osservazioni (2). Nessun altro contributo potrei per ora portare alla storia delle eruzioni del Vulcano Laziale.

Movimenti del terreno. — Mentre la posizione del tufo giallo sul fondo e sulle ripe delle valli dell'Aniene e del Tevere mostra non solamente che, allorchè avvenne questo espandimento, le due valli erano già scavate, ma ancora che dopo non avvennero sollevamenti di grande entità nelle colline sulla destra del Tevere, le altimetrie del banco ci accusano movimenti considerevoli nelle vicinanze del gruppo dei crateri Laziali, nelle contigue catene montane, e nella zona litorale. Difatti osserviamo:

1. Un alzamento del litorale di Nettuno, dove il tufo con inclusi molluschi marini oggi si trova a quota 15 circa.

(1) *I vulcani Cimini*, R. Acc. Lincei 1879-80.

(2) Di Tucci, *Saggio di studi geologici sui peperini del Lazio*. R. Acc. Linc. 1878-79. — Meli, *Sopra i resti fossili di un grande avvoltojo racchiuso nei peperini Laziali*. Boll. Soc. Geol. 1889.

2. Una depressione nel contiguo settore di Cisterna dove il tufo scompare sulla sinistra del torrente Astura, nel quale settore incominciano le Paludi Pontine. La depressione del settore principia a rivelarsi con un salto nella formazione tufacea allo stagno di Giulianello. Probabilmente questa depressione fu accompagnata da sollevamento nella testata della catena Lepina.

3. Una depressione del settore tra il Vulcano e le montagne di Tivoli-Palestrina, probabilmente, anzi potrei dire certamente, accompagnata da sollevamento di quelle montagne, e forse anche del gruppo Cornicolano. È notevole che sulla pendice di quelle montagne in corrispondenza al settore depresso manca anche la formazione pliocenica, la quale è molto sviluppata al di là tra i monti Tiburtini e Cornicolani. Da questa depressione ebbe origine il bacino delle acque albule (1).

4. Conseguenze parziali di questi movimenti furono le piccole depressioni dello stagno e lago di Giulianello, del lago Gabino, nessuna di queste presentando caratteri di crateri eruttivi. Il celebre *lapis gabinus* tipico è al mio modo di vedere niente altro che un conglomerato di spiaggia. La roccia è sensibilmente stratificata, per quanto potevano riuscirlo ammassi di sfasciume versato dai torrenti in un piccolo bacino. Tra altri materiali contiene rottami voluminosi del tufo giallo, e molte ghiaje calcari, le quali mostrerebbero che nel bacino confluivano anche dei corsi d'acqua provenienti dalla montagna, mentre oggi il bacino ne è separato da valloni profondi.

Il lago di Giulianello è da tre parti circondato dal banco del tufo giallo, non ho veduto questa roccia al sud del bacino. Sotto le terre giallo bruciato che imbasano il tufo stanno scorie e terre color rosso e giallo vivo. Può anche darsi che vi fosse aperto un cratere prima dell'espandimento del tufo giallo, e che nei movimenti successivi del terreno si sia determinato un franamento in corrispondenza di quel cratere; è certo però che non vi si sono ripetute eruzioni, e la disposizione del banco tufaceo e del suo im-

(1) Circa le formazioni di questo bacino vedi Zezi, *I travertini e le acque albule nei dintorni di Tivoli.* — Rassegna delle sc. geol. in Italia. Decembre 1891.

basamento mostra che quando il tufo giallo coprì quel luogo non vi era cavità alcuna.

Estendendo le osservazioni alle altre piccole cavità crateriformi del territorio credo probabile che almeno per molte si giungerebbe a conclusioni consimili, e cioè che non rappresentano crateri eruttivi, ma sono avvallamenti dovuti a scavi delle acque sotterranee, come mi sembrerebbe il laghetto compreso tra le lave lungo la via Laurentina; oppure ai movimenti generali del terreno.

Il bacino delle Zolforate non potrebbe a rigore di figura topografica considerarsi come conca crateriforme, mà come uno degli slargamenti che s'incontrano non di rado nelle valli. Però sul suo piano surge dell'acqua zolfurea; le rocce per altezza di circa 14 m., sono totalmente alterate; i tufi gialli, le pozzolane, oltre all'essere in parte alterate presentano confusione tale da accennare a qualche sfasciamento. Nulla accenna a cratere eruttivo. L'alterazione delle rocce si estende sul terreno detto Quarto della Selvotta fino al fosso di Paglian Casale, dove pure surgono acque zolfuree. Fu tentata nel bacino l'estrazione dello zolfo.

Sistemazione delle vallate dell'Aniene e del Tevere, nei tronchi che circuiscono il territorio occupato dai rigetti del Vulcano Laziale. — Nelle vallate dell'Aniene e del Tevere sopra al tufo giallo posano sedimenti diversi da luogo a luogo. Tra il ponte Mammolo ed il ponte Nomentano vi ho notato piccoli letti di detrito grossolano, poi sabbie stratificate composte da granelli bianchi e neri ed includenti piccole lenti di altri materiali; poi marne con concrezioni calcaree. Tra il ponte Nomentano ed il ponte Salario sabbie simili alle precedenti, ghiaje di rocce calcari e vulcaniche, marne con molluschi d'acqua dolce, ed infine alternanze di rigetti vulcanici e marne con concrezioni calcaree. Nella scesa della via Flaminia a Tor di Quinto, dal piede della scesa (quota 20) fino a quota 46, si vede addossata alla formazione erosa delle marne lacustri antiche una massa di letti di ghiaje calcari contenenti abbondanti materie minute vulcaniche, che segna il residuo del riempimento di una valle scavata dopo quel periodo lacustre. Sopra ai tufi di Monteverde a quota 33 circa stanno sabbie con molti elementi vulcanici, poi un piccolo banco di marne con con-

tipici campioni di gneiss delle località note del Suretta, del Lemma, del Rolfia e di Guttannen e di confrontarli con quelli del Savonese.

« Tra le rocce che costituiscono il cristallino del Savonese, il gneiss forma una zona assai estesa, tra Savona e Albissola. I campioni da me studiati, benchè offrenti tutti gli stessi componenti mineralogici, presentano diversissimo aspetto per la struttura, e sul terreno si osservano passaggi da tessiture granitiche ad altre più o meno scistose, od anche microgranulari, o nodulose, come nei gneiss arcaici alpini. E la corrispondenza tra i due gneiss, arcaico e paleozoico, è ancor più manifesta tenendo conto dei seguenti caratteri diagnostici:

associazione del quarzo granitico al granulitico in bandelle allungate, estinzione ondulosa del quarzo granulitico, lontana orientazione dei granuli secondo le lamelle di mica;

l'oligoclasio e l'ortose determinano la struttura granitoide;

le due miche attorniano i granuli del quarzo e del feldispato e danno la scistosità.

l'ordine di consolidazione è il seguente:

I Mica bruna, oligoclasio, ortose (apatite, zircone, in inclusioni).
II Muscovite, quarzo.
III Sericite.

« Essi contengono inoltre: grafite, filoni ramiferi a ganga quarzosa, pirite e vari ossidi ferruginosi.

« In una zona più a settentrione, costituente il M. Negino e il M. Ciri, si ha un gneiss granitoide con il feldispato convertito in materia verde talcoide. È mancante di mica nera, sostituita dalla bianca contornata di materia verde. Quarzo granitico e granulitico, quest'ultimo in accrescimento con la sericite; rutilo, zircone, apatite in inclusioni. Per campioni che posseggo posso stabilire la sua perfetta identità con il Rolfla-Gneiss a facies granitica, descritto petrograficamente dal Rolle.

« A questa roccia granitoide, che corrisponde a quella che il Gastaldi disse apenninite, sono collegate altre rocce granitoidi senza materia verde, come in alcuni punti del M. Ciri o scistose come nei pressi di Bragno e la scistosità è data dalla mica bianca o dalla materia verde.

« A Capo Vado ed altrove l'apenninite passa a un vero scisto

V'è stato un momento nelle vicende geologiche di questo tratto dell'Apennino, nel quale scaturirono sorgenti talmente ricche di calce da generare masse immense di rocce concrezionari. Da questa produzione ebbe origine la cascata del Velino, quella del Liri, e se non per tutta l'altezza almeno per parte quella dell'Aniene. I travertini nelle gole del Tevere sotto Todi, nella gola della Nera sotto Narni, nella gola della Pescara al passo di Popoli, sono testimoni di altre chiuse oggi distrutte, di altre cascate oggi scomparse (1).

Sono posteriori all'espandimento dei tufi gialli le grandi formazioni dei travertini di Tivoli e di Cisterna nel territorio del Vulcano Laziale, altre non meno grandiose formazioni di questa roccia nei territori degli altri vulcani. Lungo le ripe del Tevere dalla foce alla confluenza dell'Aniene abbiamo dei tufi calcarei a Ponte Galera a quota 30 circa, e questi si trovano a valle all'osteria di Mezzavia; abbiamo dei tufi calcarei al Torraccio ed adiacenze a quota sopra 40; vengono poi i tufi calcarei dell'Emporio e de' Parioli. In confronto della grande ostruzione creata alle acque della Nera e del Velino incassate in valli anguste dalle pietrificazioni calcaree, le quali vi hanno costrutte masse potenti più di 170 metri, quale difficoltà poteva opporsi a che delle sorgenti calcaree lungo il Tevere creassero chiuse alte una ventina di metri? e si noti che prendendo il fiume con chiuse così scaglionate riesciva molto facile sostenere i rinterri della colmata. Accenno questa idea, l'unica che mi spieghi gli ultimi grandi rinterri avvenuti nelle valli dell'Aniene e del Tevere, ma non ho potuto procurarmi una prova assoluta che le cose siano così passate. Nella formazione dei tufi calcarei dei Parioli è estremamente difficile

---

stata estesa nel tronco superiore delle valli acclivi verso il gruppo dei crateri tra il fosso Corsano e quello di S. Procula, comprendendovi la formazione superiore del Tavolato, ed alcune masse di materie vulcaniche rimaneggiate dalle acque, che ho avuta occasione di vedere saltuariamente nel fondo di qualcuna di quelle valli.

(1) *Studi geologici sulle conche di Terni e Rieti.* R. Accademia Lincei 1882-83. — *Relazione sulle escursioni nei dintorni di Terni.* Boll. Soc. Geol. 1886. — *Le Friganee nei tufi calcarei dell'Italia centrale.* Boll. Soc. Geol. 1890.

separare la parte più antica da una parte più recente, seppure ve n'è stata. Questo solo ho potuto vedere che tirata una linea da villa Glori al Pincio i tufi bigi che coprono le incrostazioni antiche si arrestano, e verso il Tevere v'è ancora un largo segmento d'incrostazioni, ma questo non basta per provare che il segmento verso il Tevere sia più recente. Un argomento un poco più concludente lo darebbe il fatto che nella testata delle colline, oltre al mancare i tufi bigi, il terreno è sparso di concrezioni fino alla cima, e cioè circa a quota 70, mentre su tutta quella zona dal Pincio ai Parioli il banco antico delle incrostazioni è a quota 42 e sopra viene la formazione dei tufi bigi, la quale si eleva in massima fino a quota 58. Perciò si può supporre che le sorgenti minerali di quella località abbiano proseguito a scaturire anche durante lo scavo primo della vallata, e che abbiano avuto un periodo di potenza massima incrostante nei movimenti del territorio posteriori alle eruzioni del tufo giallo.

Antonio Verri.

ADUNANZA GENERALE INVERNALE
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
TENUTA IN GENOVA IL 30 APRILE 1893.

L'Adunanza è aperta in seduta pubblica alle ore 2 pom. in una sala della R. Università di Genova.

Presidenza Issel.

Sono presenti i Socî: CAPELLINI, vice-presidente, MORELLI. PARONA, ROVERETO, SCARABELLI e il vice-segretario TRAVERSO.

Aderiscono all'adunanza, scusando la loro assenza, i Socî: BASSANI, BRUNO CARLO, DE AMICIS, DERVIEUX, DI STEFANO, PELLATI, SACCO, STATUTI, TARAMELLI e TUCCIMEI.

Il PRESIDENTE ringrazia gli intervenuti e rende conto brevemente delle condizioni morali ed economiche della Società. Dichiara le prime eccellenti, le seconde abbastanza solide da non temere scosse, qualora si persista nella saggia e rigorosa amministrazione tenuta sin quì. Loda l'opera del Segretario, dell'Archivista, del Tesoriere e del Vice-tesoriere, e propone un voto di ringraziamento per tutti, e in ispecie pei socî Statuti, vice-tesoriere, e Tuccimei, segretario, sui quali da qualche tempo grava principalmente il peso dell'amministrazione.

L'Adunanza approva.

È presentato il seguente elenco di pubblicazioni giunte in omaggio:

Bassani F. e De Lorenzo G., *Per la geologia della penisola di Sorrento.* — Rend. R. Accad. dei Lincei, ser. 5ª, vol. II, in 8°, pag. 2, Roma 1893.

Bombicci L., *Sulla coesistenza delle due diverse plagiedrie sopra una faccia di un cristallo di quarzo di Carrara, e sulle spirali di Airy presentate da una sezione ottica dello stesso cristallo e di altri.*

Id., *Sulle guglie conoidi rimpiazzanti le piramidi esagono-isosceloedriche in due esemplari di quarzo del Vallese e dell'isola dell'Elba.*

Id., *Sulle modificazioni degli spigoli verticali nei prismi esagoni di quarzo di Carrara, e su quelle che strutturalmente vi corrispondono nei cristalli di altre specie minerali.* — Mem. R. Acc. d. sc. d. Ist. di Bologna, ser. 5ª, t. II, in 4°, di pag. 49, con 4 tav. Bologna 1892.

Id., *Réponse à la note de Mr. G. Friedel du 11 fevrier 1892 concernant la composition chimique et la structure de la Melanophlogite.* — Bull. de la Société franc. de Mineralogie, t. XV, n. 5-6, in 8°, pag. 16. Paris 1892.

Capellini G., *Nuovi resti di zifioidi in Calabria e in Toscana.* — Rendic. d. R. Acc. dei Lincei. Cl. di sc. fis. mat. e nat., vol. II, 1° sem, fasc. 7°, in 4°, di pag. 6, con fig. Roma 1893.

Id., *Commemorazione del socio sir Riccardo Owen.* — Rend. d. R. Acc. dei Lincei, Cl. di sc. fis. mat. e nat., vol. II, 1° sem., fasc. 1°, in 4°, di pag. 5. Roma 1893.

Issel A., *Liguria geologica e preistorica,* vol. 2, in 8° di testo, di pag. 440 e 376; e 1 di tav. XXX, con 2 c. geol. Genova 1892.

Omboni Giovanni, *Achille De Zigno: Cenni biografici.* -- Estratti dal discorso d'apertura della riunione della Società geologica in Vicenza nel settembre 1892. Padova, F. Sacchetto, 1892, in 8°, di pag. 55.

Reyer Ed., *Esperimenti di geologia e di geografia.* — Fasc. 1°: *Deformazione e genesi delle montagne,* in 8°, di pag. 51, con fig. e una tav. Torino 1893 (trad. ed omaggio del dott. F. Virgilio).

Id., *Esperimenti di geologia e di geografia.* — fasc. 2°: *Masse eruttive ed eruzioni delle montagne,* in 8°, di pag. 56, con fig. Torino 1893 (trad. ed omaggio del sud.).

Id., *Cause delle dislocazioni e della formazione delle montagne,* in 8°, di pag. 48, con fig. Torino 1893 (trad. ed omaggio del sud.).

Salmoiraghi F., *Osservazioni geologiche sopra alcuni pozzi recentemente perforati nella provincia di Milano.* — Rend. del R. Ist. Lombardo, ser. 2ª, vol. XXV, in 8°, di pag. 16, con 1 tav. Milano 1892.

Tenore Gaetano, *Il tufo vulcanico della Campania e le sue applicazioni alle costruzioni.* — Bollettino del Collegio degli ingegneri ed architetti in Napoli, anno X, n. 5-8, in 8°, di pag. 20. Napoli stab. tipogr. di A. Morano, 1892.

Tuccimei G., *Per la verità e per la scienza.* Roma, tip. Cuggiani, 1893, in 8°, di pag. 6.

Sono pure giunte le seguenti pubblicazioni periodiche in cambio:

Annalen d. k. k. Naturhistorischen Hofmuseums redigirt von D. F. Ritter von Hauer, vol. VII (1892), n. 3, 4.

Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani, anno VIII (1893), fasc. 1°, Roma 1893.

Id. id. — Bollettino, anno I, n. 1, 2. Roma 1893.

Annuaire géologique universel de géologie et paléontologie fondé par le Dr. Dagincourt, année 1891, tom. VIII, fasc. 2°.

Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania, anno LXIX (1892-93), ser. 4ª, vol. V. Catania 1892. Un vol. in 4°, contenente 19 memorie con 1 tav.

Atti della R. Accademia dei Lincei. — Rendiconti della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali, ser. 5ª, vol. II, fasc. 1 a 5, 1893.

Berichte der Naturfoschenden Gesellschaft zu Freiburg I. B. — Sechster Band; 1, 2, 3, 4, Heft. Freiburg I. B. 1891, 1892.

Boletin del Instituto Geografico Argentino dirigido por su presidente Señor Alejandro Sorondo, tomo XIII, cuadernos I y II, III y IV, V y VI. 1892.

Bollettino mensile dell'Accademia Gioenia di Catania, fasc. 30 e 31. Catania 1893.

Bollettino della Società geografica italiana, ser. 3ª, vol. V, fasc. 12°. Dicembre 1892.

Bulletin of the geological institution of the university of Upsala, vol. I (1891), num. 1, in 8°, di pag. 95, con 2 tav. Upsala 1893.

Bulletin international de l'Academie des Sciences de Cracovie. Comptes-rendus des séances de l'année 1892. Décembre. Cracovie 1893. Un fasc. in 8° di pag. da 389 a 422.

Bulletin de la Société géologique de France, 3ᵉ ser., tom. XX, f. 4, cont. les Comptes-rendus sommaires des séances, et les f. 3-7 cont. mem. et notes.

Id. id. ser. 3ᵉ, tom. XXI, 1893. C. R. des séances, num. 1 a 5.

Bulletin international de l'Académie de sciences de Cracovie. — Comptes-rendus des séances de l'année 1892, Octobre, Novembre.

Földtani Közlöny (Geologische Mittheilungen). Zeitschrift der ungarischen geologischen Gesellschaft, vol. XXII, 1892, fascicoli 5-10.

Generalregister der Publikationen der Naturfoschenden Gesellschaft in Zürich und Uebersicht ihres Tauschwerkehres. Zurich 1892.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1892, 2 Heft. Wien 1892.

Mittheilungen aus d. Jahrbuche der k. ungarischen Geologischen Anstalt, vol. X (1892), fasc. 1 e 2.

Rapporto annuale 1889-91 (3ª appendice al catalogo della Biblioteca). Budapest, 1892, in 8°.

Records of the geological Survey ot India, vol. XXV, p. 4, 1892.

The quarterly Journal of the geological society, vol. 49, P. I, February 1893.

SITUAZIONE PATRIMONIALE DELLA SOCIETÀ

AL 1° GENNAIO 1891.

Fondo del legato Molon rinvestito in rendita 5 % nominativa, corrispondente a nominali . . . L.	25.000, —
Cartelle di consolidato Italiano 5 % corrispondenti a nominali. . . . . »	5.300, —
Esistenti in cassa al 1° Gennaio 1891 (conto corrente colla Banca Romana) . . . . »	3.713, 45
Totale L.	34.013, 45

Il Tesoriere

TOMMASO TITTONI

Subito dopo la caduta del potere temporale, fu dal governo italiano, il 25 novembre 1870, incaricato dell'insegnamento delle scienze naturali nelle scuole Tecniche di Roma: nel 1877 insegnò nella scuola Normale femminile.

Nel 1871 fu nominato medico municipale, ufficio che copriva ancora insieme a quello di medico della Camera dei Deputati, conferitogli nel 1872, e di quello di medico fiscale presso la Questura del Senato, avuto nel 1878. Infine negli ultimi anni coprì, per più volte temporaneamente, l'ufficio di medico primario in diversi degli ospedali di Roma.

Tale fu la brillante carriera del dott. Terrigi. Non minore fu la sua importanza come medico privato, e spesso le più note personalità dell'arte salutare non disdegnarono di chiamarlo a consulto. Mite, affabile, caritatevole, in ogni ufficio da lui coperto si distinse per il suo sapere, per la premura nel confortare e curare gl'infermi ed in ogni luogo lasciò gradito ricordo e riscosse elogi. L'esercizio della sua professione non gl'impedì di dedicarsi allo studio e di tener dietro ai rapidi progressi delle scienze mediche. Notevoli sono le ricerche ed esperienze sul miasma palustre che gli valsero, oltre gli elogi di quanti s'interessano all'importante argomento, un premio d'incoraggiamento dalla deputazione provinciale e la nomina a membro ordinario della R. Accademia medica di Roma.

Oltre alle numerose occupazioni inerenti ai suoi uffici di medico, seppe trovare anche il tempo, privandosi del necessario riposo, per dedicarsi a pazienti ricerche geologiche o meglio micropaleontologiche, nelle quali fu di competenza non comune, che gli procacciarono l'amicizia di spiccate personalità scientifiche, fra cui il Brady che lo teneva in singolare considerazione, e la nomina a corrispondente del Naturhistorisches Verein di Augusta e del k. k. geologische Reichsanstalt di Vienna.

Un'analisi di tutti i suoi lavori sarebbe superflua, essendo ben noti alla maggior parte dei colleghi. Quasi tutti trattano di foraminiferi, e questi piccoli organismi formarono la vera specialità del dott. Terrigi. Essi non hanno soltanto interesse locale, ma possono servire di mezzo o di guida nelle determinazioni per le numerose e ben riuscite illustrazioni che contengono e che l'autore ritraeva dal vero.

Il primo lavoro fu da lui letto nel settembre 1875 al XII congresso degli scienziati italiani in Palermo, in un colla presentazione dei relativi preparati microscopici. In essi i foraminiferi sono schierati e fissati uno accanto all'altro su tre o quattro file parallele e rinchiusi in una cella quadrata. Di guisa che in un solo preparato è contenuta l'intera collezione di una località in modo utile ed elegante analogo a quello in cui ora sono fatte le *Typenplatten* di diatomee.

In questo lavoro, premesso un bel sunto storico sullo studio dei foraminiferi, che ebbe in Italia il primo impulso, l'autore passa all'enumerazione di quelle trovate nelle sabbie di alcune località intorno al Monte Mario; ma non molte sono le specie completamente determinate. Ciò valga di prova a dimostrare l'enorme progresso da lui fatto nella serie degli altri lavori, ove ogni specie è accuratamente descritta.

Una Memoria pubblicata nel 1881 dalla R. Accademia dei Lincei è piena d'interessanti notizie sulla giacitura dei tufi vulcanici dei dintorni di Roma, la genesi dei quali, almeno nei particolari, costituisce ancora uno scoglio insuperato. Il dott. Terrigi emise in essa una ipotesi (accennata già da Scipione Breislack) secondo la quale i tufi litoidi sarebbero analoghi alle lave ed avrebbero corso sul terreno per fluidità termica, muovendo da parecchi centri eruttivi. Questa ipotesi non riscosse adesioni, ma non diminuisce l'importanza del lavoro essendo la prima parte, cioè la giacitura, assai esattamente studiata.

Non si può tacere la scoperta (1877), e consecutiva illustrazione (1883), dei foraminiferi della marna giallastra trovatasi sul Quirinale che occasionò vivaci discussioni non prive d'interesse e di conseguenze per la storia geologica del bacino romano. Un punto importante è la conferma che il terreno vulcanico giace su depositi quaternari d'acqua dolce: del qual fatto il Ponzi non volle mai persuadersi, perchè contrario alla sua teoria generale della formazione sottomarina de' tufi plasmata su quella del Brocchi.

Il lavoro sul macco di Palo, trattando degli ostracodi, dei briozoi e dei foraminiferi, colma una parte di lacuna sulla storia di quella roccia per la quale manca ancora una illustrazione completa dei fossili contenutivi. Però circa l'età l'autore stesso era al-

quanto incerto sul posto da assegnarle nella scala stratigrafica, ma propendeva a renderla più recente (quaternaria) di quel che non sia realmente.

L'ultimo lavoro sui saggi della trivellazione del forte Appia — oltre ogni dire interessante per essere profonda oltre 116 m. e per aver raggiunto la quota di m. 44,50 sotto il livello del mare — mostra ancora una volta la valentìa dell'autore nella ricerca e nella illustrazione dei foraminiferi.

In tutti questi lavori una parte interessante è riservata alla volgarizzazione di quanto si conosce sulla vita di quei piccoli organismi, specialmente per opera delle ultime spedizioni scientifiche. Pregio grandissimo, come già si è detto, sono le belle e numerosissime figure che accompagnano le descrizioni e che molto utilmente fanno sostituire i lavori del Terrigi ad opere sparpagliate o che non sempre è facile avere in consultazione.

L'importanza dei lavori del Terrigi si accresce pel fatto che egli era scrupolosissimo ed esattissimo tanto nelle operazioni preliminari di lavatura e prima separazione del materiale, quanto in quelle di determinazione e di collezionamento.

Egli lascia incompiuto un lavoro sui foraminiferi dello stagno di Orbetello che sarebbe stato di interesse non minore agli altri. Una tavola di figure era già bella e disegnata.

Con mio grande rincrescimento resta pure incompiuto, anzi appena cominciato, un lavoro da farsi insieme sull'analisi microscopica dei sedimenti del sottosuolo di Roma, servendoci dei numerosi saggi di cui posso disporre, onde rintracciare e delimitare ilterreno marino con maggior dettaglio di quanto sia stato fatto finora: ricerca d'interesse locale grandissimo dopo che questo terreno marino, ammesso da Breislack, Brocchi, Ponzi, Degli Abbati, Mantovani e Canavari, per opera del Terrigi dapprima, e poi mia, è stato ritrovato, e dimostrato, in parecchi punti dei colli alla sinistra del Tevere.

Le ultime sue osservazioni al microscopio, animate dal più vivo compiacimento, furono quelle dirette a determinare le numerose specie di foraminiferi dell'argilla pliocenica della piazza di Spagna, che per lui costituivano una nuova conferma della esattezza delle ricerche fatte quindici anni fa sul Quirinale.

Comunque sia, non v'ha dubbio che le troppe occupazioni ed il

troppo prolungato lavorio della mente e dell'occhio, contribuirono all'affrettata, inaspettata ed irreparabile perdita che ora rimpiangiamo dell'egregio collega.

Delle sue numerose pubblicazioni quelle geologiche e paleontologiche o che contengono argomenti a queste scienze attinenti sono le seguenti:

1873. *Nuovi studi ed esperienze sul miasma palustre o sull'agente febbrigeno.* — XI Congresso scientifico in Roma.

1876. *Il miasma vegetale o malaria, e il clima di Roma* (in collab. col dott. M. Lanzi). — Mem. letta alla R. Acc. medica di Roma.

Nel 1887 fu stampata la seconda edizione, riveduta e corretta, di ambedue in un medesimo fascicolo col titolo: *La malaria ed il clima di Roma.*

1876. *I rizopodi fossili o foraminiferi dei terreni terziarii di Roma studiati nelle sabbie gialle plioceniche.* — Boll. della Soc. geografica italiana, vol. XII, fasc. 10-12.

1877. *I puteoli del colle Quirinale scoperti in occasione del taglio di via Nazionale.* — « La giovane Roma », anno II, n. 17.

1877. *Considerazioni geologiche sul Quirinale.* — Atti della R. Accad. dei Lincei, ser. 3ª, Transunti, vol. I.

1880. *Fauna vaticana a foraminiferi delle sabbie gialle nel plioceno subappennino superiore.* — Atti della Accad. Pontificia dei nuovi Lincei: Memorie, anno XXXIII, con 4 tav.

1881. *Le formazioni vulcaniche del bacino romano considerate nella loro fisica costituzione e giacitura.* — Atti della R. Accad. dei Lincei, Mem. della cl. di sc. fis. mat. e nat., ser. 3ª, vol. X, con 3 tav.

1882. *Relazione sul progetto ministeriale di sistemazione del Tevere.* — Bull. della R. Accademia medica di Roma, anno VIII, n. 5.

1882. *Le zone acquifere del bacino di Roma in rapporto all'igiene della città e campagna.* — Mem. della R. Accad. medica di Roma, T. I, fasc. 1°. Questa memoria era già stata letta in compendio nella seduta del 1° novembre 1880.

1882. *Sulla fauna microscopica del calcare zancleano di Palo.* — Atti della R. Accad. dei Lincei, ser. 3ª, Transunti, vol. VI.

1883. *Il colle Quirinale, sua fauna lacustre e terrestre, fauna microscopica marina degli strati inferiori.* — Atti della Acc. pont. dei nuovi Lincei, Memorie, anno XXXV, con 4 tav.

1885. *Ricerche microscopiche fatte sopra frammenti di marna inclusi nei peperini laziali.* — Bull. del R. Comitato geologico d'Italia, ser. 2ª, vol. VI, n. 5-6.

1887. *Relazione della commissione per lo studio delle acque del sottosuolo della città.* — Boll. della R. Accad. medica di Roma, an. XIII, fasc. 6°.

1887. *I rizopodi (reticolari) viventi nelle acque salmastre dello stagno di*

Orbetello. — Atti della R. Accad. dei Lincei, ser. 4ª, Rendiconti, vol III.

1889. *Il calcare (macco) di Palo e sua fauna microscopica.* — Atti della R. Accad. dei Lincei. Mem. della cl. di sc. fis. mat. e nat., ser. 4ª, vol. VI, con 10 tav.

1891. *I depositi lacustri e marini riscontrati nella trivellazione presso la via Appia antica.* Memorie del R. Comitato geologico d'Italia, vol. IV, con 4 tav.

1892. *Ulteriori ricerche sulle acque del sottosuolo del bacino di Roma.* — Bull. della R. Acc. medica di Roma, anno XVIII, fasc. 5°.

Vengono presentate pel Bollettino le seguenti Memorie, le quali debitamente approvate sono già in corso di stampa:

De Angelis G. *I Zoantari fossili dei dintorni di Roma.*

Tellini A. *L'Anfiteatro morenico di Vittorio.*

Verri A. *Note per la storia del vulcano laziale.*

Neviani A. *La collezione dei briozoi pliocenici di Castrocaro, illustrata dal dott. Angelo Manzoni.*

Clerici E. *Sopra alcune impronte di foglie nei tufi granulari di Roma.*

Il Vice-presidente Capellini, dopo aver fornito alcune notizie sulle uova di *Aepiornis*, in genere, e su quello in ispecie che fu testé aperto in presenza di S. M. la Regina nel R. Istituto geologico di Bologna, presenta la seguente Nota, da parte del socio Pelagaud, tradotta dal socio Simonelli, intitolata: *Sui giacimenti delle uova di Aepyornis maximus nel Madagascar.*

« Fu ricercata (1) la causa dell'accumulazione delle uova di *Aepyornis maximus* sulla costa occidentale del Madagascar, e della fossilizzazione di un numero relativamente assai grande di dette uova, in diversi stadi d'incubazione, in una sola zona della grande isola.

(1) G. Capellini, *Sul primo uovo di Aepyornis maximus arrivato in Italia.* — Mem. dell'Acc. delle Scienze dell'Ist. di Bologna, ser. 4ª, t. X, 1889.

« Ecco a parer mio, dietro molteplici osservazioni locali, quale sarebbe l'origine di questi giacimenti. — Per comprenderla bene, è necessario premettere alcune notizie orografiche e climatologiche sul Madagascar.

« Questa grande isola, o, per dir meglio, questo piccolo continente, che si presenta come un centro di creazione distinto da tutto quel che lo circonda, nettamente caratterizzato dalla fauna, dalla flora, dalle formazioni geologiche, sorge come una lunga ed elevata barriera traverso alla zona tropicale australe.

« Nel suo insieme l'isola è il risultato di una grande frattura, che sollevò come in una gigantesca muraglia lunga 1500 km., dal 26° al 12° parallelo sud, i terreni primitivi. lasciando alla loro base orientale una stretta zona di terreno alluvionale, formata in parte dalle deiezioni che gl'impetuosi torrenti di questi paraggi trascinano ad ogni piena nelle lagune marittime. — Mentre all'ovest invece, il suolo, dolcemente inclinato dallo spigolo della frattura al livello del canale di Mozambico, lascia vedere scoperti i vari strati dei terreni secondari, che s'immergono con debolissimo pendio sotto le acque dell'oceano.

« In seguito a tale costituzione orografica gli alisei che scorrono sulla immensa distesa dell'oceano indiano e che ivi si saturano di vapor d'acqua, venuti a battere contro la dirupata costiera determinata dalla grande faglia malgascia, sono obbligati ad innalzarsi bruscamente sino a regioni più fredde, dove l'umidità loro si condensa in pioggie torrenziali, che fanno della costa orientale una delle regioni più abbondantemente irrigate del globo. — Sul versante occidentale della grande isola questi venti arrivano in istato di completa secchezza, onde tutta questa parte del Madagascar va soggetta ad asciuttori periodici, interrotti soltanto allorchè il monsone del canale di Mozambico porta le grandi pioggie invernali.

« Tale regime corrisponde a quello dell'America meridionale, la costa ovest del Madagascar rappresentando il Chilì e la costa est il Brasile; con questa differenza, che la grande frattura delle Ande è invertita, ossia che il più ripido pendio malgascio è rivolto all'est, mentre il lento declivio che ne forma il contrafforte guarda a ponente.

« Per questa disposizione degli strati superficiali il mare viene ad essere pochissimo profondo lungo le coste occidentali e le maree

della stagione asciutta elevano con la massima facilità una barra o cordone litorale, che i torrenti non hanno forza di spazzar via con la debolissima loro portata, e che lungo tutta la riva finiscono per formar una diga sabbiosa non interrotta.

« Quando la stagione delle pioggie s'inizia con abbondanti acquazzoni i torrenti riprendono a un tratto il loro corso e facilmente pervengono ad aprire una breccia in questa diga che ostruisce la loro foce. Ma se le prime precipitazioni acquee son moderate, suole invece prodursi una inondazione, che tanto più si diffonde in superficie, quanto più ampia è l'estensione sulla quale preme l'acqua accumulata contro il cordone litorale, e quanto più spesso è lo strato acqueo trattenuto dalla diga, contro il quale viene a spezzarsi l'impeto del torrente. Quest'acqua stagnante, finchè non giunge a scavalcar la diga, favorisce il depositarsi di uno strato molto potente delle torbide od interrimenti che il torrente trascina seco sotto la violenza delle pioggie tropicali, la cui azione erosiva ha normalmente una importanza di cui è difficile farsi una idea esatta nella zona temperata.

« È facile, posto ciò, comprendere il meccanismo che ha presieduto alla formazione dei giacimenti delle uova di *Aepyornis*.

« Quest'animale doveva deporre le uova verso il novembre e l'incubazione doveva durare circa sei mesi, sia che l'uccello stesso covasse le uova, ponendosi, come gli struzzi, a cavalcioni di un monticolo sabbioso, sia che le depositasse, come fanno le tartarughe, ad una certa profondità nella sabbia del lido, abbandonandole alla incubazione solare.

« Quando le uova eran deposte in luoghi sufficientemente elevati, sfuggivano alle inondazioni e potevano schiudersi in modo normale. Ma se un'imprudenza o un errore di calcolo, o una serie di maree più violente che d'ordinario consentivano all'inondazione di invadere i nidi d'*Aepyornis*, questi erano presto ricoperti dalle alluvioni dei torrenti, le quali contribuivano ad innalzare il livello della spiaggia ed a rinforzare il cordone littorale, che talora trasformava una inondazione transitoria in una laguna permanente, nel cui fondo oggidì ritroviamo sepolte e quasi fossilizzate nel nido le uova, in vari stadi d'incubazione, secondo l'epoca della loro deposizione e quella della inondazione che le sommerse. Ma bisogna credere o che gli *Aepyornis* fossero in piccolo numero al Madagascar,

o che fossero estremamente sagaci e circospetti nella scelta dei nidi, perchè così poche delle lore uova potessero conservarsi. Malgrado il rischio che i caimani fanno correre a coloro che ricercano tali uova nel fondo di paludi coperte in media di un metro d'acqua, il prezzo che si offre per le uova stesse sarebbe abbastanza tentatore per i *palombari* o meglio *sondatori*. Pure è molto se una trentina di uova in tutto sono state scoperte finora. Di queste trenta una buona metà è capitata in mano di selvaggi che ne han fatto utensili da cucina, o di pseudo-amatori creoli, che le hanno lasciate finire miseramente.

« Per conto mio, in dodici anni di dimora in questi paraggi, ne ho viste tre sparire così barbaramente, e due sole ho potuto acquistarne: quello mandato al Museo di Lyon, e quello che ebbi la ventura di spedire a Bologna.

« Dopo quest'ultimo non se n'è più trovate, almeno per quanto è a mia conoscenza. Il giacimento sembra esaurito ».

Lo stesso CAPELLINI presenta una memoria del socio SIMONELLI dal titolo: *Le sabbie fossilifere di Selenitza in Albania.*

Il socio PARONA presenta, dandone un sunto, le seguenti memorie di Soci:

DE AMICIS G. A. *I foraminiferi del pliocene inferiore di Trinité-Victor (Nizzardo). Contribuzione alla conoscenza dei foraminiferi pliocenici* (con una tavola).

BOTTO-MICCA F. *Fossili degli strati a Lioceras opalinum* Rein *e Ludwigia Murchisonae* Sow. *della croce di Valpone (Monte Grapa. Prov. di Treviso)* (con una tavola).

BONARELLI G. *Contribuzione alla conoscenza della geologia marchigiana. — Osservazioni sul mesozoico dell'Apennino centrale.*

DERVIEUX E. *Le Nodosarie terziarie del Piemonte.*

Il medesimo presenta, domandandone l'inserzione nel processo verbale, la seguente Nota del dott. P. PEOLA, il quale come

il dott. Botto-Micca è tra i Soci nuovamente proposti, e da ammettersi nella presente Adunanza:

P. Peola. *Nuovi rinvenimenti di fossili terziari nelle colline di Alessandria.*

« Durante le ferie pasquali facendo escursioni sulle colline alessandrine, ed in special modo sui territori di Valle s. Bartolomeo, Pavone di Alessandria, Pietra Marazzi, Monte Castello e Rivarone, dove e per lavori di cave e per erosioni fatte dal Tanaro vengono messi a nudo strati tongriani, tortoniani, messiniani, piacenziani ed astiani, trovai come questi siano ricchissimi in fossili, dimodochè in pochi giorni ho potuto raccogliere circa un migliaio di esemplari; filliti e pesci negli strati tongriani, filliti nei messiniani, echinodermi, molluschi, cirripedi ecc. e le vestigie di un delfino negli altri strati.

« Dall'esame superficiale fatto verificai alcune forme rare ed altre nuove; e quindi l'interesse che tali località possono avere nello studio della Paleontologia. — È specialmente interessante una flora trovata in quel di *Pavone*, che in base ai dati litologici e stratigrafici, ed all'esame molto affrettato fatto in questi giorni dei 200 esemplari rinvenuti, ho dovuto riferire al *tongriano*, confermando la determinazione che il prof. Sacco fece di tale località nel suo lavoro: *Il bacino terziario del Piemonte*: come pure è riferito al tongriano detta località dal prof. Sacco in: *I terreni terziarii del Piemonte*. La flora tongriana di Pavone pare abbia una *facies* diversa da quella delle altre consimili italiane concordando, più che colle flore svizzere e tedesche, colla flora provenzale studiata dal Saporta; si trova in un duro e compatto calcare marnoso azzurrognolo; è ricchissima di forme benissimo conservate, con grande prevalenza di impronte di foglie di *Conifere* riferibili in special modo ai generi *Pinus, Sequoia, Podocarpus, Widdringtonia,* ecc., che porterò tra poco a pubblica conoscenza in un mio lavoro intorno alle *Conifere fossili piemontesi*. Tra queste filliti sono pure frequenti le impronte di pesci.

« Mi riservo di farne nelle vacanze estive una raccolta per quanto mi sarà possibile completa, e di studiarla ».

Il Socio G. ROVERETO legge le due seguenti sue Note:

I. *Origine delle anfiboliti della serie arcaica ligure.*

« Presento alla Società la seconda parte del mio studio sulla zona scisto-serpentinosa arcaica della Liguria. In ultimo ho già tratto dal mio lavoro conclusioni particolarmente tettoniche; ora credo utile discorrere dell'origine delle varie rocce, in special modo delle anfiboliti, basandomi sulle osservazioni microscopiche collegate a quelle fatte sul terreno.

« Di rocce chiaramente sedimentari non abbiamo che i micascisti che sono, quando non alterati dagli agenti esterni, calcomicascisti. Ora in questi micascisti, come si verifica in tutte le formazioni del mondo, ritenute arcaiche, si hanno interclusi, o interstratificati come dicono altri, degli scisti verdi associati a piccole masse di serpentina che occupano sempre il mezzo.

« Questa serpentina è di origine pirossenica, in alcuni casi ho potuto precisare che trattasi di augite, e gli scisti verdi sono anfiboliti plagioclasiche. Quindi non vi può essere, come pare dimostrato per altri casi, derivazione della serpentina dalle anfiboliti; nè abbiamo argomento per asserire che le anfiboliti provengano dalla serpentina o meglio dalle originarie pirosseniti. Però per essere costantemente le une associate alle altre, penso che i loro rapporti sieno quelli stessi che si ripetono in tutte le zone eruttive come quando rocce basiche sono associate a ultrabasiche. Così nell'eocene apenninico si ha serpentina con eufotide e diabase; ed anche acide con basiche, come graniti con diabasi od eufotidi, chersantiti con melafiri o porfiriti, associazione che si verifica anche nelle rocce chiaramente vulcaniche, ad esempio limburgiti con fonoliti e trachiti.

« Questa associazione si spiega con la recente teoria che in un magma originario si ha la separazione della parte più o meno acida più leggera dalla parte più o meno basica più pesante, e per questa separazione, passando al fondo la parte più pesante, l'eruzione basica è d'ordinario più antica dell'acida.

« La presenza del plagioclasio, come elemento essenziale nelle anfiboliti, è ciò che impedisce di considerarle per intero prodotti della uralitizzazione delle pirosseniti. Il plagioclasio è d'ordinario oligoclasio, associato pegmatiticamente a quarzo e l'anfibolo è attinoto o glaucofane che in origine furono pirosseni. Per l'epigenia

di questi componenti si ha epidoto e clorite particolarmente, che costituiscono altre varietà di scisti verdi. Quindi queste anfiboliti, considerate nel loro elemento colorato, sono rocce metamorfiche originariamente eruttive.

« Ma alle grandi zone dei micascisti succedono serialmente grandi zone di scisti verdi e di serpentine, di composizione mineralogica diversa. La serpentina in grandi zone è di origine peridotica o peridoto-pirossenica e contiene intercluse le rocce originarie (harzburgiti, lherzoliti), strati di micascisti, e verso il contatto lenti di cloritescisti a ripidolite, di anfiboliti orneblendiche, di eclogiti con anfibolo sodifero ed eufotidi.

« Le grandi zone degli scisti verdi hanno interclusi eclogiti, scisti augitici e serpentine di origine pirossenica. Sono composti da orneblenda e non presentando, ad essenziali, feldispato e quarzo, il loro legame con le eruzioni pirosseniche, di cui racchiudono ancora vestigia, è evidente. Ed essendo l'anfibolo orneblenda è notevole fare osservare che nelle anfiboliti intercluse nei calco-micascisti si ha invece attinoto, ossia anfibolo più calcifero e meno ferrifero, per chiare influenze endomorfe che provano: o la natura intrusiva di queste anfiboliti, o la loro uralitizzazione posteriore.

« Però non si hanno dicchi, e su tutto questo complesso roccioso si esercitò potente, come in tutte le altre formazioni arcaiche, la universale legge statica che fece manifestare una scistosità con la quale concorda ogni accidente di composizione e di assettamento tettonico.

« In fine due, fra le più note ipotesi fatte a spiegare la genesi delle anfiboliti, sarebbero quelle che risulterebbero evidentemente erronee applicandole alla serie ligure. Che queste anfiboliti sieno rocce sedimentari metamorfizzate da agenti chimici o meccanici; o che sieno ceneri vulcaniche associate a sedimenti contemporanei, come attualmente mostrano di credere molti autori inglesi (Geikie, Bonney, Mac Mahon) ».

II. *Gneiss del permo-carbonifero.*

« Avendo intenzione di compiere un lavoro stratigrafico sui gneiss paleozoici, o almeno creduti tali, dell'Apennino ligure e delle Alpi, ho cominciato con lo studiare petrograficamente alcuni dei più

tipici campioni di gneiss delle località note del Suretta, del Lemma, del Rolfia e di Guttannen e di confrontarli con quelli del Savonese.

« Tra le rocce che costituiscono il cristallino del Savonese, il gneiss forma una zona assai estesa, tra Savona e Albissola. I campioni da me studiati, benchè offrenti tutti gli stessi componenti mineralogici, presentano diversissimo aspetto per la struttura, e sul terreno si osservano passaggi da tessiture granitiche ad altre più o meno scistose, od anche microgranulari, o nodulose, come nei gneiss arcaici alpini. E la corrispondenza tra i due gneiss, arcaico e paleozoico, è ancor più manifesta tenendo conto dei seguenti caratteri diagnostici:

associazione del quarzo granitico al granulitico in bandelle allungate, estinzione ondulosa del quarzo granulitico, lontana orientazione dei granuli secondo le lamelle di mica;

l'oligoclasio e l'ortose determinano la struttura granitoide;

le due miche attorniano i granuli del quarzo e del feldispato e danno la scistosità.

l'ordine di consolidazione è il seguente:

I Mica bruna, oligoclasio, ortose (apatite, zircone, in inclusioni).
II Muscovite, quarzo.
III Sericite.

« Essi contengono inoltre: grafite, filoni ramiferi a ganga quarzosa, pirite e vari ossidi ferruginosi.

« In una zona più a settentrione, costituente il M. Negino e il M. Ciri, si ha un gneiss granitoide con il feldispato convertito in materia verde talcoide. È mancante di mica nera, sostituita dalla bianca contornata di materia verde. Quarzo granitico e granulitico, quest'ultimo in accrescimento con la sericite; rutilo, zircone, apatite in inclusioni. Per campioni che posseggo posso stabilire la sua perfetta identità con il Rolfia-Gneiss a facies granitica, descritto petrograficamente dal Rolle.

« A questa roccia granitoide, che corrisponde a quella che il Gastaldi disse apenninite, sono collegate altre rocce granitoidi senza materia verde, come in alcuni punti del M. Ciri o scistose come nei pressi di Bragno e la scistosità è data dalla mica bianca o dalla materia verde.

« A Capo Vado ed altrove l'apenninite passa a un vero scisto

sericitoso e intercalazioni di tali scisti si ripetono nel Rolfa Gneiss secondo il Rolle.

« Il Melzi mi ha gentilmente favorito campioni e sezioni sottili di gneiss paleozoici delle Prealpi Orobiche, da lui egregiamente studiati, acciocchè mi fosse possibile confrontarli con quelli del Savonese. Anch'essi sono essenzialmente corrispondenti per struttura e componenti mineralogici ai gneiss arcaici quindi, nei loro fondamentali caratteri, sono simili a quelli del Savonese; ma ne differiscono alquanto per l'alterazione dei feldispati e per la mica nera, che nella maggior parte dei casi corrisponde a biotite tipica. Manca però fra loro il tipo apenninitico. Un campione del passo di S. Marco contiene una mica bianca di aspetto sericitico e anfibolo, come anfibolo fu già segnalato nei gneiss del Savonese dal De Stefani.

« Del gneiss di Guttannen, in cui si trovò un tronco di *Calamites*, ebbi campioni per la gentilezza del prof. Renevier. È evidente che esso è essenzialmente di origine diversa e che non può avere alcun rapporto con i precedenti. Credo di potere dimostrare che fu una roccia sedimentare, su cui si esercitò potente il dinamometamorfismo. I feldispati sono profondamente caolinizzati o convertiti in sericite che caratterizza per la sua abbondanza questa specie di gneiss. Anche la mica nera, biotite, ha quei caratteri che presenta nei gneiss con scistosità secondaria. Il quarzo, che terrebbe il posto del quarzo granitico, ha talvolta estinzioni ondulose ed è sempre circondato da un fitto mosaico di quarzo granulare rigenerato, e questa rigenerazione comincia sui margini delle plaghe dello stesso quarzo originario. A ciò aggiungasi che questo quarzo è attraversato da fibre di sillimanite, come si osserva nei gneiss normali che furono sottoposti all'influenza metamorfica delle granuliti, mentre la forma delle fibre, finissime ed intrecciantesi, ricorda la sillimanite di contatto dei graniti ».

Il PRESIDENTE legge una breve relazione intorno al Museo geologico della R. Università di Genova, relazione che sarà compresa fra le memorie da inserirsi nel Bollettino.

Dopo ciò i congregati si riuniscono in Seduta privata.

Il PRESIDENTE dà spiegazioni intorno ai seguenti due bilanci consuntivi del 1890 e 1891, i quali sono già stati distribuiti a tutti i Soci:

Sono ammessi a far parte della Società i Signori:

Botto-Micca dott. Luigi (Torino).

De Alessandri dott. Giulio (Torino).

Peola dott. Paolo (Monte Castello, Alessandria), tutti e tre proposti dai Soci Parona, Sacco e Bonarelli.

Paradisi avv. Giovanni (Fiano Romano), proposto dai Soci Angelelli e Meli.

Rossi Guido (Roma), proposto dai Soci Meli e Tuccimei.

Si prende atto delle dimissioni dei Soci: Ricci Arpago, Nibbi ing. Dario, Conti ing. Cesare, Cavara dott. Fridiano. Quanto a quelle inviate dai Soci Terrenzi e Rosselli si delibera di non ammetterle perchè inviate dopo cominciato il 1893.

Il Presidente comunica le seguenti deliberazioni prese il giorno stesso dal Consiglio:

1. Il prezzo dei volumi arretrati del Bollettino sarà d'ora innanzi di lire otto ogni volume pei soci, e lire dodici nette di sconto, pei librai.

2. Verrà pubblicato ben presto l'indice decennale del Bollettino.

3. La deliberazione presa nell'Adunanza generale di Schio che le spese per le tavole annesse alle Memorie debbano sostenersi intieramente dagli autori, viene interpretata nel senso che gravi sugli autori la spesa del disegno e dell'incisione, non che di tutte le copie degli estratti; mentre la tiratura delle copie da inserirsi nel Bollettino resta a carico della Società. Restano però ferme le disposizioni concernenti le garanzie che la Società stessa deve avere perchè nella esecuzione delle tavole, queste siano compatibili col decoro del Bollettino e della Società.

4. È concessa facoltà al Segretario di scegliersi un coadjutore tra i soci, onde diminuire il lavoro dal quale esso è aggravato.

Finalmente il PRESIDENTE propone che la città di Ivrea sia scelta a sede della prossima adunanza estiva. Questa proposta, non sorgendo alcuna opposizione, s'intende approvata.

L'Adunanza è levata alle ore 3 $^1/_2$.

Il Vice-segretario
S. TRAVERSO.

Più tardi i Soci invitati dal PRESIDENTE e dai membri della Società ligustica di scienze naturali e geografiche si adunavano a fraterno banchetto in una delle trattorie suburbane.

L'indomani alcuni componenti delle due società, cioè della ligustica di scienze naturali e della geologica facevano una escursione a Bargone e nella valle del Gromolo (Sestri Levante) per studiarvi la formazione ofiolitica.

SECONDA CONTRIBUZIONE
ALLA CONOSCENZA DEI BRIOZOI FOSSILI ITALIANI

La collezione dei Briozoi pliocenici di Castrocaro illustrata dal dott. Angelo Manzoni.

Presento agli studiosi una revisione dei Briozoi pliocenici di Castrocaro, come risultato dello studio fatto della collezione che servì al dott. Angelo Manzoni per la pubblicazione della classica Memoria stampata nel 1875.

Questa collezione, ricca di 169 esemplari, appartiene ora al Museo di Paleontologia dell' Istituto superiore di Firenze; per cui mi è grato rivolgere ai ch.mi professori De Stefani e D'Ancona un ringraziamento per avermi permesso di studiare quel prezioso materiale.

Pur conservando intatti tutti gli autografi del Manzoni, ho unito a ciascun esemplare una scheda con le indicazioni che ritenni opportune, ed ordinai la collezione seguendo in gran parte la classificazione adottata dal Carus nel *Prodromus faunae mediterraneae* (1889).

Le specie aggiunte sono tre: *Cellepora Costazii* Sav., *Crisia Hornesii* Rss., *Entalophora proboscidea* M. Edw., e due varietà: *Microporella violacea* var. *plagiopora* Bk., *M. ciliata* var. *puncturata* Manz. Alcune specie del Manzoni le ho considerate come varietà, ed altre ho creduto doverle identificare a forme viventi. Questi cambiamenti non alterano però le conclusioni dell' autore; solamente cresce alquanto la percentuale delle specie viventi.

Pubblico questi appunti, coi quali intendo giustificare il mio operato, perchè con maggior facilità si possa confrontare questa fauna con altre viventi o fossili, ed anche perchè potranno servire di guida a chi avrà occasione di esaminare tale collezione. Ecco intanto messo a confronto l'elenco dato dal Manzoni colle mie determinazioni.

SITUAZIONE PATRIMONIALE DELLA SOCIETÀ

AL 1° GENNAIO 1891.

Fondo del legato Molon rinvestito in rendita 5 % nominativa, corrispondente a nominali . . .	L.	25.000, —
Cartelle di consolidato Italiano 5 % corrispondenti a nominali.	»	5.300, —
Esistenti in cassa al 1° Gennaio 1891 (conto corrente colla Banca Romana)	»	3.713, 45
Totale	L.	34.013, 45

Il Tesoriere

TOMMASO TITTONI

SITUAZIONE PATRIMONIALE DELLA SOCIETÀ

AL 1° GENNAIO 1892.

Fondo del legato Molon rinvestito in rendita 5 % nominativa, corrispondente a nominali . . .	L. 25.000, —
Cartelle di consolidato Italiano 5 % corrispondenti a nominali.	» 5.300, —
Esistenti in cassa al 1° gennaio 1892 (conto corrente colla Banca Romana)	» 6.008. 05
Totale	L. 36.308, 05

Il Tesoriere

TOMMASO TITTONI

VO DELL'ANNO 1893.

SPESE

'ipografia, pel Bollettino 1892 (in parte) e pel Bol-ino 1893 (in parte) . . . . L.	4000	—
per stampa estratti. . . . . »	300	—
d'ufficio. . . . . »	300	—
i di cancelleria . . . . »	50	—
del Segretario . . . . »	200	—
di manomorta (2° sem.) . . . . »	52	80
:azione al Portiere . . . . »	50	—
Totale passivo L.	4952	80

Sono ammessi a far parte della Società i Signori:

BOTTO-MICCA dott. LUIGI (Torino).

DE ALESSANDRI dott. GIULIO (Torino).

PEOLA dott. PAOLO (Monte Castello. Alessandria), tutti e tre proposti dai Socî PARONA, SACCO e BONARELLI.

PARADISI avv. GIOVANNI (Fiano Romano), proposto dai Socî ANGELELLI e MELI.

ROSSI GUIDO (Roma), proposto dai Socî MELI e TUCCIMEI.

Si prende atto delle dimissioni dei Socî: RICCI ARPAGO, NIBBI ing. DARIO, CONTI ing. CESARE, CAVARA dott. FRIDIANO. Quanto a quelle inviate dai Socî TERRENZI e ROSSELLI si delibera di non ammetterle perchè inviate dopo cominciato il 1893.

Il PRESIDENTE comunica le seguenti deliberazioni prese il giorno stesso dal Consiglio:

1. Il prezzo dei volumi arretrati del Bollettino sarà d'ora innanzi di lire otto ogni volume pei socî, e lire dodici nette di sconto, pei libraî.

2. Verrà pubblicato ben presto l'indice decennale del Bollettino.

3. La deliberazione presa nell'Adunanza generale di Schio che le spese per le tavole annesse alle Memorie debbano sostenersi intieramente dagli autori, viene interpretata nel senso che gravi sugli autori la spesa del disegno e dell'incisione, non che di tutte le copie degli estratti; mentre la tiratura delle copie da inserirsi nel Bollettino resta a carico della Società. Restano però ferme le disposizioni concernenti le garanzie che la Società stessa deve avere perchè nella esecuzione delle tavole, queste siano compatibili col decoro del Bollettino e della Società.

4. È concessa facoltà al Segretario di scegliersi un coadjutore tra i socî, onde diminuire il lavoro dal quale esso è aggravato.

Finalmente il PRESIDENTE propone che la città di Ivrea sia scelta a sede della prossima adunanza estiva. Questa proposta, non sorgendo alcuna opposizione, s'intende approvata.

L'Adunanza è levata alle ore 3 $^1/_2$.

Il Vice-segretario
S. TRAVERSO.

Più tardi i Soci invitati dal PRESIDENTE e dai membri della Società ligustica di scienze naturali e geografiche si adunavano a fraterno banchetto in una delle trattorie suburbane.

L'indomani alcuni componenti delle due società, cioè della ligustica di scienze naturali e della geologica facevano una escursione a Bargone e nella valle del Gromolo (Sestri Levante) per studiarvi la formazione ofiolitica.



SECONDA CONTRIBUZIONE ALLA CONOSCENZA DEI BRIOZOI FOSSILI ITALIANI

La collezione dei Briozoi pliocenici di Castrocaro illustrata dal dott. Angelo Manzoni.

Presento agli studiosi una revisione dei Briozoi pliocenici di Castrocaro, come risultato dello studio fatto della collezione che servì al dott. Angelo Manzoni per la pubblicazione della classica Memoria stampata nel 1875.

Questa collezione, ricca di 169 esemplari, appartiene ora al Museo di Paleontologia dell' Istituto superiore di Firenze; per cui mi è grato rivolgere ai chm̃i professori De Stefani e D'Ancona un ringraziamento per avermi permesso di studiare quel prezioso materiale.

Pur conservando intatti tutti gli autografi del Manzoni, ho unito a ciascun esemplare una scheda con le indicazioni che ritenni opportune, ed ordinai la collezione seguendo in gran parte la classificazione adottata dal Carus nel *Prodromus faunae mediterraneae* (1889).

Le specie aggiunte sono tre: *Cellepora Costazii* Sav., *Crisia Hornesii* Rss., *Entalophora proboscidea* M. Edw., e due varietà: *Microporella violacea* var. *plagiopora* Bk., *M. ciliata* var. *puncturata* Manz. Alcune specie del Manzoni le ho considerate come varietà, ed altre ho creduto doverle identificare a forme viventi. Questi cambiamenti non alterano però le conclusioni dell' autore; solamente cresce alquanto la percentuale delle specie viventi.

Pubblico questi appunti, coi quali intendo giustificare il mio operato, perchè con maggior facilità si possa confrontare questa fauna con altre viventi o fossili, ed anche perchè potranno servire di guida a chi avrà occasione di esaminare tale collezione. Ecco intanto messo a confronto l'elenco dato dal Manzoni colle mie determinazioni.

MANZONI	NEVIANI
1. *Scrupocellaria elliptica* Rss.	7. *Scrupocellaria elliptica* Reuss.
2. *Salicornaria farciminoides* Johnst.	19. *Cellaria fistulosa* Lin. sp.
3. *Myriozoon truncatum* Pallas.	63. *Myriozoum truncatum* Pallas.
4. *Hippotoa divaricata* Lamx.	5. *Hippotoa divaricata* Lamx.
5. " *flagellum* Manz.	4. " *flagellum* Manz.
6. *Aetea sica* Couch.	2. *Aetea recta* Hincks.
7. " *anguina* Hincks.	1. " *anguina* Hincks.
8. *Terebripora Archiaci* Fischer.	6. *Terebripora Archiaci* Fischer.
9. *Membranipora catenularia* Jameson.	10. *Membranipora irregularis* D'Or.
10. " *angulosa* Rss.	15. *Onychocella angulosa* Rss. sp.
11. " *aperta* Bk.	7. *Membranipora aperta* Busk.
12. " *trifolium* S.Wood.	13. " *trifolium* S.Wood.
13. " *irregularis* D'Orb.	10. " *irregularis* D'Orb.
14. " *lineata* Linn.	10. " " "
15. " *Flemingii* Busk.	11. " *Dumerilii* Aud. sp.
16. " *annulus* Manz.	14. " *anulus* Manz.
17. " *calpensis* Busk.	16. *Micropora impressa* Moll. sp.
18. " *holostoma* S.Wood.	17. " *holostoma* S.Wood sp.
19. " *Rosselii* Aud.	12. *Membranipora Rosselii* Aud. sp.
20. " *bidens* Hag.	18. *Micropora bidens* Hag. sp.
21. *Lepralia decorata* Rss.	30. *Microporella decorata* Reuss sp.
22. " *coccinea* Johnst.	49. *Mucronella coccinea* John. sp.
23. " *fulgurans* Manz.	51. " " var. *fulgurans* Manz.
24. " *strenuis* Manz.	52. " " var. *strenuis* Manz.
25. " *innominata* Couch.	21. *Cribrilina radiata* Moll. sp.
26. " *scripta* (?) Reuss.	21. " " " "
27. " *surgens* Manz.	34. *Lepralia depressa* Busk.
28. " *ansata* Johnst.	54. *Schizoporella unicornis* Johnst. sp.
29. " *resupinata* Manz.	50. *Mucronella coccinea* John. var. *resupinata* Manz.
30. " *Brongniartii* Aud.	37. *Chorizopora Brongniartii* Aud. sp.

31. *Lepralia biaperta* Michelin.	59. *Schizoporella biaperta* Michl. sp.
32. » *planata* Manz.	60. » *planata* Manz. sp.
33. » *micans* Manz.	35. *Lepralia ? micans* Manz.
34. » *schizogaster* Reuss.	29. *Microporella schizogaster* Reuss. sp.
35. » *Marionensis* Busk.	46. *Smittia Marionensis* Busk. sp.
36. » *violacea* Johnst.	27. *Microporella violacea* Johnst. sp.
	28. » » var. *plagiopora* Bk.
37. » *otophora* Reuss.	64. *Mastigophora Dutertrei* Aud. sp.
38. » *ciliata* Pallas.	25. *Microporella ciliata* Pallas sp.
	26. » » var. *puncturata* Manz.
39. » *crassilabra* Manz.	65. *Mastigophora Hyndmanni* John. sp.
40. » *tumida* Manz.	57. *Schizoporella vulgaris* Moll. sp.
41. » *ingens* Manz.	36. ? *Lepralia ingens* Manz.
42. » *annulatopora* Man.	38. *Anarthropora monodon* Bk. sp.
43. » *Malusii* Aud.	24. *Microporella Malusii* Aud. sp.
44. » *disjuncta* Manz.	32. *Monoporella disjuncta* Manz. sp.
45. » *cribrillina* Manz.	21. *Cribrilina radiata* Moll. sp.
46. » *vascula* Manz.	22. » » var. *vascula* Manz.
47. » *rarecostata* Reuss.	21. » »
48. » *venusta* Eichw.	53. *Mucronella venusta* Eichw. sp.
49. » *Reussiana* Busk.	47. *Smittia Reussiana* Busk. sp.
50. » *squamoidea* Reuss.	61. *Schizoporella squamoidea* Reuss sp.
51. » *obvia* Manz.	58. » *obvia* Manz. sp.
52. » *Haueri* Reuss.	23. *Cribrilina figularis* John. sp.
53. » *linearis* Hassal.	55. *Schizoporella linearis* Hassal. sp.
54. » *reticulata* Busk.	43. *Smittia reticulata* Busk. sp.
55. » *cucullata* Busk.	45. » *cucullata* Busk. sp.
56. » *pertusa* Johnst.	56. *Schizoporella sanguinea* Norman sp.
57. » *systolostoma* Manz.	44. *Smittia reticulata* Bk. var. *systolostoma* Manz.

58. *Lepralia chilopora* Rss.	39. *Lagenipora minuta* Norman sp.
59. " *tuba* Manz.	40. " " var. *tuba* Manz.
60. *Celleporella Castrocarensis* Manz.	62. *Schizoporella castrocarensis* Manz. sp.
61. *Cellepora tubigera* Bk.	66. *Cellepora coronopus* S. Wood.
62. " *systolostoma* Manz.	44. *Smittia reticulata* Bk. var. *systolostoma* Manz.
63. " *retusa* Manz.	67. *Cellepora costata* Mac. Gill.
	68. " *Costazii* Sav.
64. " *ramulosa* Linn.	69. " *ramulosa* Linn.
65. *Eschara foliacea* Lk.	33. *Lepralia foliacea* Lamk. sp.
66. " *columnaris* Manz.	41. *Porina columnaris* Manz. sp.
67. " *lichenoides* Lk.	31. *Microporella polystomella* Reuss. sp.
68. " *Sedwickii* M. Edw.	42. *Porina Sedwickii* M. Edw. sp.
69. " *cervicornis ?* Lk.	48. *Smittia cervicornis* Lamk. sp.
70. *Biflustra Savartii* Aud.	8. *Membranipora Savartii* Aud.
71. *Retepora* sp.?	20. *Retepora* sp.
72. *Cupularia umbellata* Defr.	70. *Cupularia umbellata* Defr.
	71. *Crisia Hornesii* Reuss.
73. *Alecto Castrocarensis* Manz.	3. *Aetea castrocarensis* Manz. sp
74. " *repens* S. Wood.	77. *Alecto repens* S. Wood.
75. " *parassita* Heller.	2. *Aetea recta* Hincks.
76. *Idmonea insidens* Manz.	76. *Idmonea serpens* Linn.
77. " *serpens* Linn.	76. " "
	78. *Entalophora proboscidea* M. Edw. sp.
78. *Hornera frondiculata* Lmx.	80. *Hornera frondiculata* Lam.
79. *Pustulopora ?*	79. *Pustulopora* sp.
80. *Tubulipora flabellaris* Fabr.	75. *Tubulipora flabellaris* Fabr.
81. *Diastopora patina* Lmx.	72. *Diastopora patina* Lmx.
82. " *striata* T. Haime.	73. " *striata* T. Haime.
83. " *expansa* Manz.	74. " *expansa* Manz.
84. *Ceriopora globulus* Reuss.	82. *Ceriopora globulus* Reuss.
85. *Heteroporella radiata ?* Bk.	81. *Lichenopora hispida* Flem.

Revisione delle specie (¹).

Chilostomata-Stolonata.

Fam. Aeteideae.

1. **Aetea anguina** Hincks.

Manzoni, Castrocaro, pag. 6, t. VI, fig. 70.

Vedi gli esemplari n.: 1, 57, 69, 106, 131, 155, 163.

2. **A. recta** Hincks.

Aetea sica Couch. — Manzoni, Castrocaro, pag. 6, t. VII, fig. 69.
Alecto parassita Heller. — Manzoni, Castrocaro, pag. 41.
Stomatopora gallica d'Orb.

Il Manzoni cita questa specie ora fra i Briozoi chilostomati (*Aetea*), ora fra i ciclostomati (*Alecto*); questa indeterminatezza lascia dubbio non solo sull'esatto riferimento di questa specie, ma anche della seguente; io però credo meglio accettare il genere *Aetea*, perchè i zoeci, per quanto terminino con una bocca circolare, e sieno alquanto tubulosi, sono però quasi sempre ben distinti l'uno dall'altro, ed alle volte si prolungano in un peduncolo o stolone, come nelle Hippothoae.

Es. n.: 2, 3, 4, 10, 16, 17, 21, 30, 35, 38, 48, 54, 55, 71, 87, 88, 96, 107, 109, 117, 131, 134, 147, 153, 160, 161.

3. **A. castrocarensis** Manz. sp.

Alecto castrocarensis Manzoni, Castrocaro, pag. 40, t. VI, fig. 71, 71.

Trasporto questa specie del Manzoni dai Briozoi ciclostomati ai cheilostomati, per le ragioni precedentemente esposte; l'esame

(¹) I numeri citati per ciascuna specie, si riferiscono ai singoli esemplari della collezione.

degli esemplari mi ha convinto che i zoeci, globosi e non tubulari, sono indipendenti gli uni dagli altri, non penetrando in un cenecio comune. Inoltre l'apertura, circondata da una forte callosità, presenta nei zoeci meglio conservati una piccola incisura nella parte inferiore, come notasi nelle *Schizoporellae* ed in molte *Celleporae;* tale carattere, ed anche il portamento dei zoeci che si allontana da quello delle comuni *Aeteae*, giustificherebbe la formazione di un nuovo genere, ma di ciò mi occuperò in altro lavoro che spero pubblicare fra qualche tempo.

Es. n.: 5 (es. figurato), 17, 20, 35, 45, 84, 111, 117, 161, 163.

Fam. EUCRATEIDAE.

4. **Hippothoa flagellum** Manz.

Manzoni, Castrocaro, pag. 5, t. I, fig. 14.

Es. n.: 6, 7, 17, 20, 36, 49, 53, 57, 62, 88, 128, 147, 152, 161.

5. **H. divaricata** Lamx.

Manzoni, Castrocaro, pag. 5, t. I, fig. 13.
Hippothoa lanceolata Gray; *H. borealis* Pack; *H. mediterranea* d'Orb.; *H. Robertina* d'Orb.; *Mollia hyalina* Smitt.

Due sole cellule negli es. n.: 8, 131.

6. **Terebripora Archiaci** Fischer.

Manzoni, Castrocaro, pag. 7, t. VI, fig. 68,

Es. n.: 9, 78.

Chilostomata-Radicellata.

Fam. CELLULARIIDAE.

7. **Scrupocellaria elliptica** Reuss.

Manzoni, Castrocaro, pag. 3, t. I, fig. 1.

Un solo frammento nell'es. n. 10.

Fam. MEMBRANIPORIDAE.

8. **Membranipora Savartii** Aud.

Biflustra Savartii Aud. — Manzoni, Castrocaro, pag. 38, t. II, fig. 17, 17*a*.

Un solo frammento, che non mi sembra quello figurato (Es. n° 11) contrassegnato col nome di *B. delicatula* Bk.

9. **M. aperta** Busk.

Manzoni, Castrocaro, pag. 9, t. I, fig. 4.

Ho trovato difficilissimo lo studio di questa *Membranipora*, e di quelle affini: *M. catenularia, irregularis, lineata* e *Flemingii;* di rado sono ben conservate; i bordi dei zoeci spesso corrosi, danno apparenze di ornamentazioni che in realtà non esistono; i porta-aviculari, e gli ovicelli parimenti mal conservati alle volte imbarazzano, più che aiutare, la determinazione specifica. Waters (Napoli, pag. 122) riferisce la *M. aperta* alla *M. Flemingii* Busk, var.: *gregaria* Hell. Jelly unisce la specie di Castrocaro colla *gregaria* di Heller, che fa varietà della *tenuirostris* di Hincks.

Credo di riferire alla specie del Busk le colonie degli esemplari n. 12, 13, 98, 100, 117.

10. **M. irregularis** D'Orb.

Manzoni, Castrocaro, pag. 10, t. I, fig. 5.
M. catenularia Jam. — Manzoni, Castrocaro, pag. 7, t. I, fig. 8.
M. lineata Linn. — Manzoni, Castrocaro, pag. 11, t. I, fig. 6.

Credo che tutte le colonie che qui riunisco si riportino senz'altro alla *M. irregularis* D'Orb. Un solo esemplare (n. 7) contrassegnato dal Manzoni col nome di *M. lineata* Linn. corrisponde solo in parte alla figura che ne ha dato; i due grandi aviculari che vi si osservano ho potuto vedere anche in parecchie delle colonie che il Manzoni stesso riconosce per *M. irregularis* D'Orb. Egualmente dicasi per la *M. catenularia* Jam. Nell'es. n. 109 vi è la colonia figurata dall'autore; questa corrisponde esattamente al

disegno, ma ho osservato che il briozoario si trova nella infossatura di un'aletta di *Pecten*, ed ha a ridosso altre colonie, quindi gli animaletti non erano liberi di propagarsi in tutte le direzioni, ma si portavano man mano in alto per raggiungere una superficie che permettesse di espandersi; fatto del resto che si osserva essere avvenuto alla base della colonia; ed anche nella faccia interna della valva del pecten, ove i zoeci hanno tutti il portamento della *M. irregularis* D'Orb.

Es. n.: 7, 14, 15, 16, 17, 26, 29, 38, 57, 71. 109, 123, 138, 147, 157, 160, 161, 163, 168.

11. **M. Dumerilii** Aud. sp.

M. Flemingii Busk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 11, t. II, fig. 21.
M. Pouilletii Aud. — Manzoni (in schedis).

Forse questa specie è la medesima trovata dal Manzoni a Pezzo e Cannitello in Calabria e riferita alla *M. lineata* Linn. (4ª Contr. pag. 332, t. III, f. 14).

Es. n.: 18, 19, 20, 107.

12. **M. Rosselii** Aud. sp.

Manzoni, Castrocaro, pag. 14, t. II, fig. 15.

Non ho trovato questa specie indicata negli autografi del Manzoni; però credo di non errare riferendovi una colonia dell'esemplare n. 21. Jelly (*Sin. Cat.* pag. 164) dubita che la specie di Castrocaro sia identica a quella illustrata da Audouin.

13. **M. trifolium** S. Wood.

Manzoni, Castrocaro, pag. 9, t. I, fig. 7.

Es. n.: 6, 22, 23, 24, 25, 26, 50, 66, 90, 147, 157, 161.

14. **M. anulus** Manz.

Manzoni, Castrocaro, pag. 12, t. I, fig. 9*a*, 9*b*, 9*c*.
Membranipora dentata d'Orb. *M. galeata* Busk.

Es. n. 27, 28, 29, 30, 31, 38, 43, 45, 56, 73, 111, 126, 161.

Fam. ONYCHOCELLIDAE.

15. **Onychocella angulosa** Reuss. sp.

Membranipora angulosa Reuss. — Manzoni, Castrocaro, pag. 8, t. I, fig. 11.

Eschara excavata Reuss ; *Hemeschara trapezoidea* Reuss.; *Mollia antiqua* Smitt.

Es. n.: 3, 4, 21, 23, 25, 31, 32, 33, 35, 36, 55, 60, 64, 72, 85, 98, 100, 107, 109, 117, 123, 128, 131, 133, 142, 147, 151, 156, 160, 161, 164, 168.

Fam. MICROPORIDAE.

16. **Micropora impressa** Moll. sp.

Membranipora calpensis Busk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 13, t. I, fig. 10.

M. andegavensis Busk; *M. gracilis* Reuss.

Es. n.: 13, 16, 34, 35, 36, 37, 38, 70, 88, 161.

17. **M. holostoma** S. Wood sp.

Membranipora holostoma S. W. — Manzoni, Castrocaro, pag. 14, t. I, fig. 12.

Due sole colonie (es. n. 39, 142) ho rinvenuto di questa specie nella ricca collezione; però molto male conservate, e forse non sarei riescito ad identificarle se non mi avesse guidato l'autografo del Manzoni unito ad uno degli esemplari (n. 142) ove trovai scritto: *M. oceani* D'Orb.

18. **M. bidens** Hag. sp.

Membranipora bidens Hag. — Manzoni, Castrocaro, pag. 15, t. II, fig. 16.

Micropora hippocrepis Goldf: *M. deplanata* Reuss.

Es. n.: 3, 6, 31, 35, 40, 41, 42, 43, 50, 57, 64, 65, 93, 96, 103, 106, 107, 109, 126, 131, 136, 147, 160, 163, 168.

Fam. Salicornariadae.

19. **Cellaria fistulosa** Linn. sp.

Salicornaria farciminoides Johnst. — Manzoni, Castrocaro, pag. 4, t. I, fig. 2.

Es. n.: 19, 21, 25, 44, 98.

Fam. Reteporidae.

20. **Retepora** sp.

Manzoni, Castrocaro, pag. 38, t. VII, fig. 84.

Es. n. 45.

Fam. Cribrilinidae.

21. **Cribrilina radiata** Moll. sp.

Lepralia	*cribrilina* Manz. —	Manzoni,	Castrocaro,	pag. 27, t. III, fig. 40.
»	*innominata* Couch.	»	»	pag. 17, t. VII, fig. 85.
»	*scripta* (?) Reuss.	»	»	pag. 18, t. II, fig. 25, 25*a*.
»	*rarecostata* Reuss.	»	»	pag. 28, t. VI, fig. 76.

Riunisco sotto un'unica denominazione le quattro forme tenute distinte dal Manzoni, seguendo l'Hincks, Pergens, Jelly ecc.; notisi che il Manzoni stesso era estremamente incerto nella determinazione di questi briozoari, come apparisce manifestamente dalla sua Memoria. Seguenza (F. T. R. pag. 200, 328 e 369) distingue la *Lepr. scripta* studiata dal Manzoni a Castrocaro, dalla specie del Reuss, e la denomina *L. planicosta* Seg. Io ritengo che solamente la *L. rarecostata* Reuss potrebbe essere ritenuta per una buona varietà.

Es. n.: 4, 17, 35, 36, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 60, 62, 70, 72, 73, 85, 87, 96, 106, 117, 118, 124, 126, 134, 138, 147, 148, 152, 155, 156, 163, 164.

22. **C. radiata** Moll. sp. var. **vascula** Manz.

Lepralia vascula Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 27, t. V, fig. 56.

I zoeci di questo briozoario si debbono riportare al tipo comune della *C. radiata* (Moll.), ne variano per essere sparsi su di un cenecio areolato; per questa sola particolarità non credo sia il caso di mantenere la specie fondata dal Manzoni, nello stesso modo che il Manzoni stesso non ha tenuto per forma distinta la *Chorizopora Brongniartii* (Aud.) che offre la medesima conformazione. Questa varietà è distinta nell'autografo col nome di *L. peltata.*

Es. n. 51.

23. **C. figularis** Johnston sp.

Lepralia Haueri Rss. — Manzoni, Castrocaro, p. 30, t. V, fig. 55.

Manzoni pone questo Briozoo nella categoria delle Lepralie non armate; invece è fornito, nelle aeree interposte ai zoeci, di grandi e robusti aviculari spatolati.

Es. n.: 51, 52, 53, 54, 55, 106, 131, 153, 156.

Fam. MICROPORELLIDAE.

24. **Microporella Malusii** Aud, sp.

Lepralia Malusii Aud. — Manzoni, Castrocaro, pag. 26, t. IV, fig. 45.

Es. n.: 19, 56, 57, 147.

25. **M. ciliata** Pallas sp.

Lepralia ciliata Pallas. — Manzoni, Castrocaro, pag. 24, t. III, fig. 34.

Eschara vulgaris Gray; *L. calabra* Seg.; *L. pleuropora* Reuss.

Questa specie è una delle più diffuse e meglio conservate fra i Briozoi di Castrocaro; il portamento dei zoeci sempre allargati

al livello dell'orificio, la prominenza dei due aviculari, danno un aspetto così carattesistico, che non è possibile l'incertezza della determinazione; questa forma però differisce talmente da quelle di altri giacimenti e dalle viventi, che sarebbe forse stato conveniente distinguerla come una varietà.

Es. n. 3, 4, 7, 12, 49, 51, 54, 58, 59, 60, 66, 77, 98, 106, 107, 109 118, 133, 142, 150, 155, 157, 159, 161, 162.

26. **M. ciliata** Pallas sp. var. **puncturata** Manz.

Manzoni, (in schedis).

Alcune colonie e segnatamente quelle degli esemplari n. 61 e 62, mostrano i zoeci fortemente punteggiati; questa varietà fu distinta dal Manzoni, in una delle schede, col nome di *puncturata*, che qui riporto per quanto non se ne faccia parola nella Memoria stampata.

27. **M. violacea** Johnst. sp.

Lepralia violacea John. — Manzoni, Castrocaro, pag. 23, t. IV, fig. 43, 43*a*.
Micr. Heckelii Rss.; *Lepralia radiato-foveolata* Seg.; *L. diversipora* Rss.

Non ho tenuto distinti gli esemplari corrispondenti alle due figure date dal Manzoni, perchè alle volte si osservano le due varietà nei vari zoeci della medesima colonia.

Es. n.: 36, 63, 107, 130.

28. **M. violacea** John. sp. var. **plagiopora** Busk.

Lepralia plagiopora Busk. — Crag., pag. 44, tav. IV, fig. 5.

Una piccola colonia (es. n. 64) non determinata dal Manzoni, si riporta distintamente alla specie del Busk, che ora viene considerata come varietà della comune *M. violacea* John.

29. **M. schizogaster** Reuss sp.

Lepralia schizogaster Rss. — Manzoni, Castrocaro, pag. 22, t. III, fig. 31.

Es. n.: 44, 65, 66, 164.

30. **M. decorata** Reuss sp.

Lepralia decorata Rss. — Manzoni, Castrocaro, pag. 15, t. II, fig. 18*a*, 18*b*.

L. Sturi Rss.; *L. formosa* Seg.

Questa specie ritenuta dal Manzoni come caratteristica del pliocene antico e del miocene, fu rinvenuta nel postpliocene della Farnesina presso Roma (Nev.) e vivente a Madeira (Hks).

Es. n.: 4, 5, 8, 17, 19, 21, 26, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 45, 49, 52, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 78, 82, 84, 107, 115, 116, 117, 124, 127, 128, 131, 132, 134, 138, 142, 144, 150, 153, 155, 156, 157, 159, 161, 162, 163, 168.

31. **M. polystomella** Reuss sp.

Eschara lichenoides Lk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 37, t. V, fig. 64.

La determinazione di questi esemplari venne corretta dallo stesso Manzoni nel lavoro sui *Briozoi miocenici di Austria ed Ungheria* (pag. 15).

Due esemplari (n. 74, 75), il primo dei quali è quello figurato dall'autore.

Fam. MONOPORELLIDAE.

32. **Monoporella disjuncta** Manz. sp.

Lepralia disjuncta Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 26, t. III, fig. 35, 35*a*.

L. Auingeri Rss.

Es. n.: 17, 54, 76, 77, 78.

Fam. ESCHARIDAE.

33. **Lepralia foliacea** Lamarck sp.

Eschara foliacea Lk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 36, t. V, fig. 66.

Un solo esemplare (n. 79) che corrisponde alla citata figura.

34. **L. depressa** Busk.

Lepralia surgens Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 18, t. II, fig. 22.

L. rostrigera Smitt.

Le piccole differenze notate dal Manzoni fra la *L. surgens* e la *L. depressa*, non sono di tale valore da considerare la forma di Castrocaro come specie distinta. Aggiungerò inoltre che fra le specie più affini per il portamento e forma dei zoeci, quali la *L. ingens*, *otophora*, *micans* e *tumida*, vi sono molti gradi di passaggio, che studiati minutamente, condurrebbero forse alla distruzione di alcune, se non di tutte, queste specie. Anche il riferimento che ho qui fatto di queste specie a diversi generi (*Lepralia, Mastigophora*, *Microporella, Schizoporella*), non è sempre sicuro, perchè non è raro il caso di trovare nei zoeci della stessa colonia orifizi di forma differente; di modo che è da dubitare sulla attendibilità di molte delle denominazioni generiche proposte specialmente dall' Hincks.

Il Manzoni nei suoi autografi chiama questa specie anche *L. odontostoma* Rss. che è la *L. Poissonii* Aud. (sec. Waters).

Es. n.: 4, 16, 31, 71, 73, 80, 81, 82, 85, 87, 142, 150, 153.

35. **L. (?) micans** Manz.

Lepralia micans Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 22, t. III, fig. 32, 32*a*.

Non trovo questa specie citata, all'infuori di Castrocaro, che dal solo Seguenza, come proveniente dalle formazioni zancleane di Reggio-Calabria (pag. 202). Negli esemplari che ho esaminati, sic-

come sono quasi sempre incrostati da uno strato relativamente grosso di calcare, non ho potuto verificare con esattezza la forma della bocca, quindi mantengo per ora la vecchia denominazione di *Lepralia*; ma si tratta forse di una varietà della *Schizoporella vulgaris* Moll. sp. Vedi n. 57

Es. n.: 35, 42, 60, 62, 83, 84, 85, 86, 96, 106, 109, 138, 147, 163, 165, 168.

36. **? L. ingens** Manz.

Manzoni, Castrocaro, pag. 25, t. IV, fig. 41.

Questa *Lepralia* non compare nei cartelli manoscritti del Manzoni; delle varie colonie tutte accuratamente esaminate al microscopio, nessuna corrisponde alle figure e diagnosi dell'autore; segno quindi dubitativamente questa specie.

37. **Chorizopora Brongniartii** Aud. sp.

Lepralia Brongniartii Aud. — Manzoni, Castrocaro, pag. 20, t. II, fig. 27; t. IV, fig. 54.

In tre esemplari (n. 33, 86, 87) ho trovato la forma tipica, ed una sola colonia (n. 88) della varietà a zoeci disgiunti.

38. **Anarthropora monodon** Busk sp.

Lepralia annulatopora Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 26. t. IV, fig. 42.
Microporella macropora Stol.; *Escharipora stellata* Smitt.

Non credo possibile tenere distinti i briozoari di Castrocaro dalla specie del Busk, come ha fatto il Manzoni; per chi non ha esemplari di questa località da potere esaminare, il semplice confronto della citata figura del Manzoni con quelle dell'Hincks (B. M. P., XXXIII, 10, 11) sarà più che sufficiente a legittimare la riunione che io faccio delle due forme. Inoltre in alcuni dei zoeci meglio conservati si può vedere che i pori sono stellati.

Es. n.: 66, 89, 90, 91.

39. **Lagenipora minuta** Norm. sp.

Lepralia chilopora Rss. — Manzoni, Castrocaro, pag. 32, t. IV, fig. 51.

Seguenza (F. T. R., 206) dice che la specie del Manzoni è differente da quella del Reuss, e denomina la prima *L. trigonata*; non seguo il parere del Seguenza, e riporto questa specie a quella di Norman. Non celo però i miei dubbi per questo riferimento, perchè di solito queste piccole colonie sono poco conservate, e le apparenze alle volte sono così varie che con molta facilità possono trarre in errore; così ad es., in alcune colonie gli ovicelli si mostrano come intaccati da una fessura più o meno larga nella parte rivolta presso l'orificio, in modo che dette colonie si riporterebbero facilmente al gen. *Schizotheca Hks*, e per la disposizione dei zoeci ricordano specialmente la *Sch. fissa* Bk. Solamente un materiale maggiore, e meglio conservato potrà togliere definitivamente ogni dubbio.

Es. n.: 92, 93.

40. **L. minuta** Norm. sp. var. **tuba** Manz.

Lepralia tuba Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 33, t. IV, fig. 52, 52*a*.

Considero come una varietà della precedente questa specie, che come dichiara l'autore medesimo, non ne differisce che per la maggiore dimensione dei zoeci.

Es. n.: 94, 95, 96.

41. **Porina columnaris** Manz. sp.

Eschara columnaris Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 36, t. V, fig. 65.

Il solo frammento figurato, es. n. 97.

42. **P. Sedwickii** M. Edw. sp.

Eschara Sedwickii M. Edw. — Manzoni, Castrocaro, pag. 37, t. V, fig. 63.

Il solo frammento figurato, es. n. 98.

43. **Smittia reticulata** Bk. sp.

Lepralia reticulata Busk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 31, t. III, fig. 36, 36*a*.

Es. n.: 12, 24, 25, 41, 43, 47, 96, 98, 99, 100, 117, 130, 164.

44. **S. reticulata** Bk. sp. var. **systolostoma** Manz.

Lepralia systolostoma Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 32, t. IV, fig. 49, 49*a*.
Cellepora systolostoma Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 34, t. V, fig. 58.

Riunisco la forma escaroide con quella celleporoide, non essendo il portamento del briozoario quello che offra buoni caratteri per una determinazione generica; mi decido poi a considerare questa specie del Manzoni, come una varietà di quella del Busk, perchè nelle varie colonie da me esaminate, specialmente in quelle pianeggianti, è frequentissimo trovare dei zoeci identici a quelli della specie tipica.

Es. n.: 91, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 147.

45. **S. cucullata** Busk. sp.

Lepralia cucullata Bk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 31, t. IV, fig. 47.

Il prof. De Stefani (E. S. C., pag. 219) separa questa specie da quella del Busk, e la denomina *Microporella Watersi* De Stef.; non comprendendo la differenza veduta dal De Stefani, mantengo la vecchia determinazione.

Es. n.: 108, 124, 147.

46. **S. Marionensis** Busk. sp.

Lepralia Marionensis Bk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 23, t. III, fig. 39.

Un solo esemplare (n. 109) con zoeci che corrispondono bene alla figura citata; nell'autografo del Manzoni trovo scritto *Lepr. ligulata* Manz.

47. **S. Reussiana** Busk. sp.

Lepralia Reussiana Bk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 29, t. VI, fig. 53.

Es. n.: 110, 111.

48. **S. cervicornis** Lamk sp.

Eschara cervicornis? Lk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 37.
E. undulata Rss.; *E. papillosa* Rss.; *Porina varians* Kosch.

Manzoni non dà la figura di questa specie, dichiarando di aver trovato un solo frammento non ben conservato. Io nella collezione rinvenni un saggio di roccia (es. n. 112) contenente numerosi frammenti della nota specie del Lamarck.

49. **Mucronella coccinea** John. sp.

Lepralia coccinea John. — Manzoni, Castrocaro, pag. 16, t. II, fig. 19.
L. pteropora Rss.; *L. peregrina* Manz.; *Discopora appensa* Has.

Es. n.: 31, 86, 107, 113, 118.

50. **M. coccinea** John. sp. var. **resupinata** Manz.

Lepralia resupinata Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 20, t. II, fig. 26.

Considero questa specie del Manzoni come una varietà della precedente; alcune volte i zoeci sono raccorciati come nella specie tipica, così che lo stesso autore fu una volta tratto in inganno, ed

infatti in un esemplare (n. 115) ben distinto della var. *resupinata*, ho trovato il cartellino coll'indicazione di *L. coccinea*.

Es. n.: 21, 36, 60, 114, 115, 116, 161.

51. **M. coccinea** John. sp. var. **fulgurans** Manz.

Lepralia fulgurans Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 16, t. II, fig. 20.

Lo stesso autore riconosce che *L. fulgurans*, *strenuis* e *peregrina* si possono ricondurre facilmente allo stesso tipo. La varietà *fulgurans* differisce essenzialmente dalla precedente per avere i zoeci allargati, ed i porta aviculari molto più sporgenti.

Es. n.: 36, 66, 105, 117, 118, 161.

52. **M. coccinea** John. sp. var. **strenuis** Manz.

Lepralia strenuis Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 17, t. II, fig. 23.

Anche questa specie del Manzoni, come ho detto pocanzi, va riunita alla forma tipica di Johnston.

Es. n.: 85, 87, 119, 120, 147, 161.

53. **M. venusta** Eichw. sp.

Lepralia venusta Eichw. — Manzoni, Castrocaro, pag. 28, t. IV, fig. 50.

Questa bellissima specie, rappresentata a Castrocaro da colonie conservatissime di grandi individui, la riporto al genere *Mucronella* di Hincks, perchè la callosità che circonda l'orificio e si continua nella linea mediana del zoecio determina quasi sempre un mucrone non molto elevato nella parte anteriore del peristoma, Questa particolarità non è rappresentata nelle figure del Manzoni, ma si osservano invece in quelle che lo stesso autore diede degli esemplari provenienti da Castell'Arquato (1ª contr. tav. I, fig. 7). Osservo poi che nel grande gruppo delle *Lepraliae* vi è un'altra specie designata col nome di *venusta*, e cioè la *Schizoporella (L.) venusta* di Normann che è vivente nei mari d'Inghilterra e della Florida; converrebbe quindi che ad una delle due forme ve-

nisse cambiato il nome specifico, per non generare confusione; ma per ora ritengo più opportuno non risolvere questa questione, tanto più che le due specie si riferiscono presentemente a due generi diversi, limitandomi a far notare che la *Lepralia venusta* di Eichwald, che è fossile, non è la *L. venusta* Normann, che è vivente.

Es. n.: 8, 13, 66, 92, 93, 109, 118, 121, 127, 138, 147, 148, 155, 161.

54. **Schizoporella unicornis** John. sp.

Lepralia ansata John. — Manzoni, Castrocaro, pag. 19, t. II, fig. 24, 24*a*.
L. spinifera Bk.; *L. tetragona* Rss.; *L. radiato-porosa* Seg.: *Eschara quadrilatera* Seg.

Es. n.: 18, 122, 123, 147, 155.

55. **S. linearis** Hassal. sp.

Lepralia linearis Has. — Manzoni, Castrocaro, pag. 30, t. III, fig. 37.

Es. n.: 73, 124, 161.

56. **S. sanguinea** Norm. sp.

Lepralia pertusa John. — Manzoni, Castrocaro, pag. 32, t. IV, fig. 48.

Nella collezione evvi una sola colonia (es. n. 125) di questa specie che deve staccarsi dalla *L. pertusa* di Johnston, e riferirsi invece alla *Schizoporella (L.) sanguinea* di Norman. Il Manzoni u certamente tratto in errore da Busk, perchè quest'ultimo nel *Cat. Mar. Pol.* a tav. LXXVIII disegna sotto lo stesso nome specifico, in tre figure, due specie, non solo diverse fra loro, ma che evidentemente si riportano a due generi differenti; la specie di Castrocaro corrisponde alla seconda figura della tavola ora citata, che rappresenta appunto la forma descritta da Norman.

57. **S. vulgaris** Moll. sp.

Lepralia tumida Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 25, t. III, fig. 33, 33*a*.
L. alba Hks.; *L. otophora* Rss.; *intermedia* Rss.

Ho già accennato alla difficoltà di una sicura determinazione per questa specie ed alcune affini, almeno per la forma del zoecio, per la posizione degli aviculari ecc. Waters (Br. Napoli, 31) propone dubitativamente la riunione delle specie del Manzoni con quella di Moll., vedi n. 64.

Es. n.: 17, 126.

58. **S. obvia** Manz.

Lepralia obvia Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 30, t. IV, fig. 44, 44*a*.

Hincks (*B. M. P.*, 278) osserva che questa specie si riaccorda con la *Schizoporella venusta* Norm. per la forma dell'orificio; ma per l'assenza dell'umbone sottoboccale, per quella dell'ooecio assai differente, non credo si debbano fondere le due specie.

Es. n.: 12, 19, 66, 75, 127, 128.

59. **S. biaperta** Michl. sp.

Lepralia biaperta Mich. — Manzoni, Castrocaro, pag. 21, t. II, fig. 28.

Es. n.: 129, 130.

60. **S. planata** Manz. sp.

Lepralia planata Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 21, t. III, fig. 29.

Es. n.: 10, 35, 108, 131, 161.

61. **S. squamoidea** Reuss sp.

Lepralia squamoidea Rss. — Manzoni, Castrocaro, pag. 29, t. IV, fig. 46, 46*a*.

Questa specie ha molte affinità colla vivente *S. elegans* D'Orb. tanto che alcuni autori pongono la specie del Reuss come sinonima di quella del D'Orbigny; io tengo distinte le due determinazioni per meglio identificare la forma fossile, che certo deve considerarsi come l'antenata della vivente.

Es. n.: 13, 44, 54, 56, 64, 69, 75, 88, 96, 100, 123, 124, 132, 133, 134, 157, 159, 161.

62. **S. castrocarensis** Manz. sp.

Celleporella castrocarensis Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 33, t. V, fig. 57.

Ascrivo anche questa specie, che si allontana nel suo portamento dalle precedenti al genere *Schizoporella* per l'insenatura che si osserva nel margine inferiore dei zoeci, mentre nel genere *Celleporella* è caratteristico l'orificio circolare.

Es. n.: 24, 37, 87, 118, 134, 135, 136, 140, 147, 161.

63. **Myriozoum truncatum** Pallas.

Myriozoon truncatum Pal. — Manzoni, Castrocaro, pag. 4, t. I, fig. 3*a*, 3*b*, 3*c*, 3*d*.

Es. n.: 2, 28, 104, 137, 138 (es. figurato al n. 3*b*), 141, 146, 167.

64. **Mastygophora Dutertrei** Aud. sp.

Lepralia otophora Rss. — Manzoni, Castrocaro, pag. 23, t. III, fig. 30, 30*a*.
L. Woodiana Bk.; *L. aurita* Rss.

Le colonie di Castrocaro si debbono riferire alla specie dell'Audouin, non a quella del Reuss (*F. B. O.-U. M.*, VIII, 5) che è invece una *Schizoporella vulgaris* Moll. Vedi n. 57. Seguenza (*F. T. R.* pag. 82 e 129) riconobbe che la specie di Castrocaro era differente da quella studiata dal Reuss, e propose distinguerla col nome di *L. brachicephala* Seg.

Es. n.: 3, 21, 35, 49, 88, 109, 139, 140, 141, 147.

65. **M. Hyndmannii** John. sp.

Lepralia crassilabra Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 25, t. III, fig. 38.

Debbo togliere dal novero delle nuove specie del Manzoni anche questa che si riporta certamente alla specie di Johnston. La forma della apertura zoeciale, la callosità che la circonda, la forma e posizione dei porta-vibracoli mi tolgono ogni dubbio su questo riferimento. Il dott. Manzoni dichiara nella sua Memoria di averne trovato due sole colonie; e ora per quanto abbia accuratamente cercato, non ne ho rinvenuta che una sola nell'esemplare n. 142. Vedi: Hincks, *B. M. P.* pag. 281, t. XXXVII, fig. 3-6; Busk, *B. M. C.* pag. 74; t. LXXXVII, fig. 5-8.

Fam. CELLEPORIDAE.

66. **Cellepora coronopus** S. Wood.

Cellepora tubigera Bk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 34, t. V, fig. 60, 61.

Nella difficile questione delle *Celleporae* fossili, mi attengo alle sinonimie adottate da Jelly.

Es. n.: 45, 87, 105, 143 (es. disegnato alla fig. 61), 144 (es. disegnato alla fig. 60), 147.

67. **C. costata** Mac. Gill.

Cellepora retusa Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 35, t. V, fig. 59.

C. globularis Bronn.; *Celleporaria Reussii* d'Orb.

Es. n.: 31, 145 (es. disegnato alla fig. 59), 146.

68. **C. Costazii** Sav.

Savigny, *Zool. Egypt. Pl.*, VII, fig. 4.

Riporto a questa specie due colonie (es. n. 147, 150) delle quali la prima porta nel biglietto autografo del Manzoni la de-

terminazione di *C. Hassallii.* Questa specie non è compresa nella Memoria.

69. **C. ramulosa** Linn.

Manzoni, Castrocaro, pag. 35, t. V, fig. 62.

Jelly nel *Synonimic catalogue* pone dubitativa la citazione della specie di Castrocaro fra le sinonimie della *C. ramulosa.* Un attento esame degli esemplari (n. 10, 148) mi ha convinto della esattezza della determinazione fatta dal Manzoni.

Fam. SELENARIADAE.

70. **Cupularia umbellata** Defr.

Cupularia umbellata Defr. = *C. intermedia* Micht. — Manzoni, Castrocaro, pag. 39, t. V, fig. 67.

Alcune colonie al n. 149.

Cyclostomata-Articulata.

Fam. CRISIIDAE.

71. **Crisia Hornesii** Reuss.

Reuss, *Foss. Pol. Wien.*, pag. 54, t. VII, fig. 21.

Questa specie non è indicata nel lavoro del Manzoni; io ne ho trovato un internodio ben conservato, impegnato nella roccia aderente ad una valva di *Vola Jacobaea.*

Es. n. 150.

Cyclostomata-Inarticulata.

Fam. DIASTOPORIDAE.

72. **Diastopora patina** Lmx.

Manzoni, Castrocaro, pag. 44, t. VII, fig. 77.

Anche le DIASTOPORAE sono di difficile identificazione pur seguendo tutte le indicazioni e confrontando le figure date dall'au-

tore; spero di non aver commesso errore nel riferire le diverse colonie alle tre specie qui elencate.

Per la determinazione, ho seguito esclusivamente il lavoro del Manzoni, per quanto queste specie si sarebbero forse dovute riferire ad altre; così negli esemplari della *D. patina* trovo alle volte il mss. del Manzoni coll'indicazione di *D. simplex* che corrisponde alla *D. flabellum* Reuss o *D. orbicularis* Hincks; e la *D. expansa* del Manzoni forse non è altro che una varietà della *D. obelia* Johnston.

Es. n.: 56, 73, 151, 152, 153; alcuni di questi esemplari sono contrassegnati dal Manzoni col nome di *D. simplex*.

73. **D. striata** J. Haime

Manzoni. Castrocaro, pag. 44, t. VI, fig. 74; t. VII, fig. 79.

Es. n.: 154, 155, 161.

74. **D. expansa** Manz.

Manzoni, Castrocaro, pag. 45, t. VII, fig. 83.

Es. n.: 107, 156, 157.

Fam. TUBULIPORIDAE.

75. **Tubulipora flabellaris** Fabr.

Manzoni, Castrocaro, pag. 43, t. VI, fig. 73.
Tubulipora phalangea Couch.; *Diastopora plumula* Rss.; *T. verrucaria* M. Edw.

Es. n.: 158, 159.

76. **Idmonea serpens** Linn.

Manzoni, Castrocaro, pag. 42, t. VI, fig. 78.

Idmonea insidens Manz. — Manzoni, Castrocaro, pag. 42, t. VII, fig. 78, 78.

Seguendo la maggior parte degli autori riunisco la specie del Manzoni a quella di Linneo. Nella collezione però non ho trovato tutte le colonie disegnate dal Manzoni.

Es. n.: 159, 160.

77. **Alecto repens** S. Wood.

Manzoni, Castrocaro, pag. 40, t. VI, fig. 72, 72.
Diastopora; *Stomatopora*; — *Alecto echinata* Seg.

Es. n.: 3, 5, 75, 127, 131, 147, 161 (colonia figurata), 162.

78. **Entalophora proboscidea** M. Edw. sp.

M. Edwards, *Mém. sur les Crisies*, pag. 27, t. XII, fig. 2.

Anche questa specie non è citata dal Manzoni, io ne ho trovati due frammenti negli esemplari n. 163, 164.

79. **Pustulopora ?**

Manzoni, Castrocaro, pag. 43, t. VII, fig. 82.

Ho trovato in collezione (es. n. 165) il frammento figurato ma nel cartellino annesso vi è scritto *Idmonea*; ciò rivela l'incertezza dell'autore, causa il cattivo stato di conservazione della colonia.

Fam. HORNERIDAE.

80. **Hornera frondiculata** Lam.

Manzoni, Castrocaro, pag. 42, t. VII, fig. 80, 80.

Cito questa specie solo perchè la trovo descritta e figurata nella Memoria, ma nella collezione non mi è stato possibile rinvenirla.

Fam. LICHENOPORIDAE.

81. **Lichenopora hispida** Fleming.

Heteroporella radiata? Bk. — Manzoni, Castrocaro, pag. 46, t. VI, fig. 75, 75.

Busk stesso nel lavoro del Challenger (pag. 26) corregge questa determinazione.

Es. n.: 20, 49, 72, 85, 118, 166, 167, 168.

Fam. CERIOPORIDAE.

82. **Ceriopora globulus** Reuss.

Manzoni, Castrocaro, pag. 45, t. VII, fig. 81, 81.

Tubetto n. 169.

MEMORIE CITATE IN QUESTA REVISIONE

1826. Savigny, *Iconographie des zoophytes de l'Egypte.*
1838. M. Edwards, *Mémoire sur les Crisies* etc.
1848. Reuss, *Die Fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens.*
1852. Busk, *Catalogue of Marine Polyzoa in the collection of the British Museum* I, II, p.
1859. Busk, *A monograph of the fossil Polyzoa of the Crag.*
1869. Manzoni, *Bryozoi Pliocenici Italiani.*
1870. " *Bryozoi fossili italiani*; *Quarta Contribuzione.*
1874 (1873). Reuss, *Die fossilen Bryozoen des Oesterreichisch-Ungarischen miocäns.* I Abth.
1875. Manzoni: *I Briozoi del Pliocene antico di Castrocaro.*
1877 (1876). Manzoni, *I Briozoi fossili del Miocene d'Austria ed Ungheria.*

1879 (1877). Seguenza, *Le formazioni terziarie nella Provincia di Reggio (Calabria).*

1879. Waters, *On the Bryozoa (Polyzoa) of the Bay of Naples.*

1880 Hincks, *A History of the British marine Polyzoa.*

1884 (1882). De Stefani, *Escursione scientifica nella Calabria* (1877-78) *Jejo, Montalto, e Capo Vaticano.*

1884. Busk, *Report on the Polyzoa* part. I (*Voyage of H. M. S. Challenger*).

1889. Carus, *Prodromus faunae Mediterraneae*, vol. I, pars I.

" Jelly. *A synonymic catalogue of the recent marine Bryozoa.*

Roma. R. Liceo E. Q. Visconti.

ANTONIO NEVIANI.

SOPRA ALCUNE IMPRONTE DI FOGLIE NEI TUFI GRANULARI DI ROMA

Le innumerevoli varietà di tufi vulcanici che sono reperibili in Roma e dintorni furono dal Brocchi nella magistrale opera: *Dello stato fisico del suolo di Roma* (1) riunite circa l'aspetto e le altre proprietà, intorno a due tipi: 1° *tufo litoide*, 2° *tufo granulare*.

Al granulare era anche connesso il *tufo terroso* rappresentando uno stato di avanzato disfacimento ed alterazione del tufo granulare stesso.

Circa il modo di formazione i tufi vennero pure dal Brocchi distinti in due categorie: *tufi originali*, e *tufi ricomposti*. I primi erano di formazione sottomarina, gli altri di formazione fluviale, cioè derivati dalla deposizione in acque dolci dei materiali erosi dai tufi originali. Se in generale è facile distinguere il tufo litoide dalle altre varietà, non altrettanto facile è la distinzione del tufo granulare dal ricomposto, talchè il Brocchi nella sua carta geologica di Roma si vide costretto a rappresentarli promiscuamente collo stesso colore ed a scrivere quanto segue: (pag. 127) « Deggio « per altro qui confessare che è assai volte molto difficile di- « stinguere il tufo ricomposto dall'originale, e porto ferma credenza « che coloro i quali divisassero d'istituire questi esami o in Roma « o nei contorni della città e stabilire un definitivo giudizio si tro- « veranno in parecchi casi oltre modo perplessi. Altro sicuro cri- « terio non havvi se non che la giacitura della roccia ove si vegga « sovrapposta a depositi fluviali o quando va mescolata a concre-

(1) Memoria per servire d'illustrazione alla carta geognostica di questa città. Roma 1820.

« zioni di tofo » (le concrezioni travertinose) « il che non è dato « di adocchiar di frequente ».

In tal modo alcuni tufi granulari veramente tipici per essere sovrapposto a depositi fluviali dovrebbero essere considerati come tufi ricomposti, ciò che in molti casi non è. Ma quando i materiali vulcanici sono mescolati a concrezioni calcaree e sfumano a marne e sabbie fluviali, il nome di tufo anche colla specificazione di ricomposto non conviene più a tali sedimenti, e questo è un caso molto frequente.

Allorquando i tufi erano ritenuti per sottomarini e pliocenici, le formazioni d'acqua dolce dei colli di Roma alla sinistra del Tevere non potevano costituire che addossamenti a nuclei tufacei. Invece una fra le più importanti constatazioni fatte negli ultimi anni è quella che i tufi non costituiscono il nucleo dei colli ma il tetto e che sono sovrapposti alle formazioni d'acqua dolce ([1]). E presentemente, io credo non vi sia più alcuno che tenga per caso generale i tufi essere marini: ora è generalmente ammesso che i vulcani romani furono aerei e postpliocenici ([2]) e che i materiali lanciati dai loro crateri furono in gran parte dispersi dall'aria stessa e ricaddero ora su terreno asciutto, ora nell'acque dolci, ora nel mare e nelle lagune lungo la spiaggia di esso. E nelle acque andò a deporsi anche una parte dei materiali dapprima caduti sulla terra asciutta e poi altrove trasportati in seguito a denudazione ed erosione.

Resta però sempre la grande difficoltà di distinguere i tufi originali dai ricomposti; ma questa distinzione non ha più l'importanza d'una volta. L'alternanza con letti che più rassomigliano alle ordinarie marne e sabbie è facilmente spiegata con periodi di relativa quiete nelle eruzioni e colla prevalenza delle acque provenienti da una regione piuttosto che da un'altra.

Il tufo granulare è quello che copre una maggior estensione di terreno; il suo colore è cenerognolo, bruno, giallastro oscuro,

([1]) Ved. anche E. Clerici, *I fossili quaternari del suolo di Roma* (Boll. del R. Comitato Geologico, n. 3-4, Roma 1886) alla quale nota occorre già di fare notevoli aggiunte.

([2]) Parrebbe che i vulcani viterbesi fossero un poco più antichi dei romani e che il loro esordio fosse sottomarino; ma di questo fatto non si ha certezza assoluta.

quasi nero, sempre sparso di abbondanti macchiette bianche di leucite farinosa che spiccano sul fondo oscuro della massa. Questa è composta di frammenti di lave diverse, di frammenti e cristallini di augite, lamine di mica, pezzetti di pomici, talvolta così abbondanti da formare straterelli, scorie e lapilli. La grossezza degli elementi è assai variabile, da quella dei grani di miglio ad un pugno. La massa è poco coerente, talvolta ad elementi completamente sciolti come la pozzolana bruna da cui forse non differisce più, tal altra un poco più compatta ed allora si lascia rompere in falde a superfici assai ruvide ed ineguali. Più raramente ha la compattezza e la tenacità del tufo litoide.

Un particolare che non è sfuggito ad alcun osservatore è l'abbondanza di piccole cavità e di impronte di origine vegetale ma ulteriormente indeterminabili. La porosità della roccia e la sua struttura granulare e grossolana sono la causa che i resti organici facilmente alterabili in essa sepolti, non poterono conservarsi nè lasciare impronte riconoscibili (1).

Dirigendo le mie ricerche sopra una grande quantità di roccia escavata in occasione di lavori edilizi o di movimenti di terra pervenni alfine a mettere insieme un piccolo numero di impronte di foglie alcune delle quali ben conservate e riconoscibili, perchè fornite dalla roccia laddove essa è più omogenea ed a grana minuta.

Il numero delle specie è assai ristretto e non varrebbe forse la pena di darne notizia se non fosse così difficile procurarsi queste filliti o se la flora dei tufi granulari non fosse stata taciuta nella tabella che pubblicai nel volume VII del Bollettino (2)

(1) Quanto ai resti d'animali, nei tufi granulari dell'Aventino il Pianciani trovò zanne e molari di *Elephas*, vertebre e corna di *Bos*. Nel Museo geologico Universitario si conserva un omero elefantino proveniente dal tufo granulare della villa Pamphili, una difesa della vigna Silvani, sulla strada della Pisana, ed una mascella inferiore di *E. africanus* dell'Aventino; resti che sono citati dal Ponzi (*Le ossa fossili subapennine dei dintorni di Roma*) e dal Meli (*Notizie ed osserv. sui resti organici rinvenuti nei tufi leucitici della prov. di Roma*).

(2) Clerici E., *Contribuzione alla flora dei tufi vulcanici della provincia di Roma* (Boll. della Soc. Geol. it., vol. VII, pag. 415, Roma 1888). Notevoli aggiunte sono ora da farsi p. es. *Pteris aquilina* (rizomi), *Crataegus*

Le impronte in questione furono da me raccolte in tre località nell'interno di Roma ed in una fuori a non grande distanza.

1. Sul colle Viminale, nelle fondazioni di un muraglione presso l'Istituto Fisico in prosecuzione della via Balbo.

2. Sul colle Quirinale, fra la via omonima e la via Nazionale, in certi scavi per fondazioni.

3. Sul monte Pincio, in quella parte dell'antico *Collis hortulorum* che si continua anche al di fuori della Porta Pinciana nella Villa Borghese, in occasione delle fondazioni di case e sterri del nuovo quartiere Ludovisi.

4. Nel taglio della collina presso la fonte di Acquacetosa a destra della strada che conduce al poligono militare a ridosso del M. Antenne.

Sul Viminale e sul Pincio come pure sul Quirinale, il tufo granulare, riunendo in un unico nome le sue variazioni ed il tufo terroso, ricopre una marna giallastra, qualche volta sabbiosa, ghiaiosa, con molti cristallini di augite e ricca di concrezioni calcaree ad impronte di vegetali palustri, che talvolta si estendono in banchi travertinosi. Tale marna fornì resti di *Elephas antiquus* e di *Cervus elaphus* e molte specie di molluschi terrestri e d'acqua dolce (1).

Ad Acquacetosa due strati di bellissimo tufo granulare (2) si alternano con sabbie argillose da cui escavai denti ed ossa di *Hippopotamus major* Cuv., *Cervus elaphus* Lin., *Bos primigenius* Boj., e con concrezioni e travertini ricchi di filliti, delle quali parlerò in altra occasione.

---

oxyacantha (legni e filliti), *Populus alba* (filliti), *Rubus* (rami) ecc. Nella correzione delle bozze di quella tabella restò fuori la *Quercus ilex* per i tufi di Lipari.

(1) Clerici E., *I fossili quat. del suolo di Roma*, Mem. cit.

(2) Il Mantovani (*Descr. geolog. della campagna romana*, pag. 64) dice che i tufi di Acquacetosa abbondano di impronte di piante terrestri e di alghe lacustri del gruppo delle conferve filamentose; ma l'esattezza di queste affermazioni fu già messa in dubbio dal Meli (*Notizie ed osserv. sui resti organici rinvenuti nei tufi leucitici della prov. di Roma*, pag. 9 e 20 estr.). Se le foglie da me trovate nel tufo possono dar ragione alla prima parte, non so davvero come si siano potute riconoscere le alghe filamentose. Il dubbio sarebbe tolto se si fosse inteso di parlare dei tufi calcarei.

Ecco pertanto l'enumerazione delle poche specie riconosciute nei tufi granulari.

Carex pendula Huds. — Piuttosto abbondante alla base dello strato alla fonte di Acquacetosa, in posizione orizzontale. — La specie trovasi pure alla base del tufo litoide grigio al Peperino sulla via Flaminia.

Ruscus aculeatus Lin. — Belli esemplari della via Balbo. — La specie fu già citata ma con dubbio dal dott. Antonelli per il tufo litoide giallo (1) della Valchetta (via Flaminia).

Quercus ilex Lin. — Parecchi esemplari del tipo lanceolato ed intero nel tufo della via Balbo e del Quirinale. — La specie è fra le più frequenti nei terreni quaternari dei dintorni di Roma.

Ulmus campestris Lin. — Impronte di varia grandezza e forma nel tufo della via Balbo, del Quirinale ed in quello del quartiere Ludovisi. — Specie frequente nei travertini.

Laurus nobilis Lin. — Cito questa specie non senza dubbio per il tufo granulare del quartiere Ludovisi e del Quirinale. — Specie frequente nei travertini e nel tufo giallo delle cave di Grotta Rossa e Valchetta (via Flaminia).

(1) Non si deve confondere questo tufo con quello che recentemente il colonnello Verri, datosi con singolare attività alla soluzione dell'arduo problema de' tufi, ha chiamato *tufo giallo da costruzione* (*I tufi vulcanici da costruzione della Campagna Romana*. Boll. Soc. geol. it., vol. XI, f. 1°. — *Note per la storia del Vulcano Laziale*. Id., vol. XII, f. 1°). Sono dispiacente di dover osservare che tale denominazione per i tufi considerati dal Verri è male appropriata e genera confusione 1° perchè il nome di *tufo giallo* era già da molto tempo adottato per il tufo delle cave di Grotta Rossa e della Valchetta (che non è di origine laziale) che è realmente di colore *giallo* ed eminentemente proprio alle *costruzioni* tanto che tutto il quartiere di Prati e fatto con esso; 2° perchè quantunque non sia sempre facile a definire il colore dei tufi, questi prevalentemente sono rossigni od arancio sporco e, non raramente, anche bigi e brecciati a due o più colori.

Hedera helix Lin. — Molto abbondante nel tufo granulare della via Balbo in foglie dei rami fruttiferi, trovasi pure nel tufo del Quirinale. — Abbonda anche nei tufi del Peperino, della Valchetta, di Anagni e nei travertini.

Cornus mas Lin. — Belle impronte nel tufo granulare del Quirinale. — Specie nuova per la flora quaternaria romana.

Buxus sempervirens Lin. — Nel tufo di Acquacetosa ed in quello del Quirinale. — Assai più abbondante rinviensi, in rami pieni di foglie, nei tufi di Peperino, della Valchetta e di Anagni.

Il Brocchi (*Dello stato fisico* ecc., mem. cit., pag. 121) pel tufo granulare del Pincio menziona impronte di *Populus alba* Lin., *Alnus glutinosa* Lin., e ramoscelli di *Tamarix gallica* Lin.

Ma per gli esemplari esistenti nel Museo geologico Universitario della collezione Riccioli studiati dal Brocchi, quelli determinati per *Populus alba* corrispondono invece alle foglie di rami fruttiferi dell'*Hedera helix*. Quanto alle altre specie non potrei pronunciare alcun giudizio, e lo stesso vale per i due campioni, pure del Museo, raccolti alla piazza di s. Bernardo e presso la fontana di s. Pietro Montorio e citati dal prof. Meli (*Notizie ed osserv.*, mem. cit.).

Enrico Clerici.

FOSSILI
DEGLI « STRATI A *LIOCERAS OPALINUM* REIN. E *LUDWIGIA MURCHISONAE* SOW. »
DELLA CROCE DI VALPORE (M. GRAPA) PROVINCIA DI TREVISO
(con una tavola).

Il M. Grapa, o Grappa, trovasi nella provincia di Treviso tra il Brenta ed il Piave; la località fossilifera dove affiora il calcare, da cui furono estratti i fossili oggetto del mio studio è precisamente denominata Croce di Valpore. Colà il dott. Rossi trovò nel 1878 esemplari della *Ludwigia Murchisonae* Sow. e dello *Erycites fallax* Beneck. e fece nota la scoperta colle seguenti parole (¹): « Ho già accennato che a M. Sol i calcari grigi sono coperti da calcari e dolomie calcarifere rosee e cineree. In queste ebbi la fortuna di trovare due piani fossiliferi interessanti. Nella località Croce di Valpore trovai la *L. Murchisonae* e lo *E. fallax* e molte altre piccole e grandi ammoniti nonchè bellissime forme di brachiopodi già illustrati dai prof.ri Parona e Canavari (²). Intendo anzi continuare le ricerche per offrire il più possibile materiale per risolvere la questione stratigrafica così importante di questo piano che corrisponde a quello tanto noto di S. Vigilio nel Veronese. Per ora non dubito di ascriverlo al Batoniano. Sopra di esso ritrovansi dolomie cineree a *Rhynchonellae* non ancora studiate ecc. ».

(¹) Bollettino della Soc. geol. it., vol. I, 1882, p. 203: Arturo Rossi. *La provincia di Treviso.*

(²) Parona e Canovari, *Brachiopodi oolitici di alcune località dell'It. Sett.* Atti della Soc. tosc. di Sc. nat. di Pisa, vol. V, fasc. 2°.

La raccolta qui sopra ricordata, che il compianto dott. Rossi non ebbe tempo di studiare, appartiene ora al Museo Geologico della R. Univervità di Torino ed il suo studio mi fu affidato dal prof. Parona. Ad essa ho potuto aggiungere alcune forme di proprietà del Museo della R. Università di Pavia e favoritemi in esame dal prof. Taramelli.

Dal giorno della scoperta la località fossilifera fu ripetutamente visitata dai Geologi e vennero alla luce diversi studi che riguardano direttamente od indirettamente la fauna rinvenutavi: cioè oltre al sopracitato lavoro dei prof.ri Parona e Canavari, un altro dello stesso Parona (1), due del marchese De Gregorio (2) e uno del Gioli (3). Nondimeno è tale l'abbondanza e la varietà dei petrefatti di questo calcare e la quantità del materiale dovuto alle lunghe ed incessanti ricerche del dott. Rossi, che io ebbi la fortuna di trovare alcune specie affatto nuove e molte altre non ancora note per questo giacimento.

La fauna di M. Grapa è composta in prevalenza di cefalopodi e brachiopodi cui si aggiungono parecchi lamelli-branchi e gasteropodi e molto guasti resti d'echinodermi. I cefalopodi hanno rappresentanti di parecchi generi e 23 sono le specie determinate da me.

I generi *Lytoceras* e *Phylloceras* sono rappresentati da poche specie, ma da numerosi individui, taluni dei quali di grandi dimensioni. Il gruppo dei falciferi prepondera notevolmente sugli altri ed è molto importante per gli istruttivi confronti che ci permette fra questa e le altre faune alpine ed extralpine, provandovi come nota il Vacek (4) la larga concordanza della fauna dei territorî giuresi dell'Europa media con quella di M. Grapa e S. Vigilio.

(1) C. F. Parona, *Sull'età degli strati a brachiopodi della Croce di Segan in Val Tesino.* Proc. verbali della Soc. tosc. Sc. nat., Ad. 1° febb. 1885.

(2) A. De Gregorio, *Fossili del Giura-Lias di Segan e Valpore.* Mem. della R. Acc. Sc. di Torino, t. XXXVII, 1885 (1886). — A. De Gregorio, *Monografie des Fossiles de Valpore.* Annal. de Geol. et de Paleontologie du Marq. Antoine De Gregorio. Palermo 1886.

(3) G. Gioli, *Fossili della Oolite inferiore di S. Vigilio e M. Grappa.* Atti della Soc. tosc. Sc. nat. Pisa, vol. X, 1888.

(4) M. Vacek, *Ueber die Fauna der Oolithe von C. S. Vigilio.* Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt., Bd. XII, n. 3, pag. 105.

Paragonandone le specie alpine ed extralpine ci vien confermato il fatto che le varie forme nei giacimenti alpini appaiono e scompaiono più presto che nelle altre località dell'Europa media e settentrionale; ciò senza dubbio in causa delle condizioni del mare, molto più profondo nell'area alpina che in quelle località dove si riscontra fauna analoga. Tutti i cefalopodi di M. Grapa io riunii in un Quadro Comparativo.

I gasteropodi ci si presentano poco numerosi, preponderano gli individui piccolissimi di *Pleurotomaria* e *Trochus*. I lamellibranchi sono rappresentati specialmente dai generi *Lima* e *Pecten*.

I brachiopodi sono numerosissimi per individui e specie ed il calcare è talora costituito esclusivamente dalla *Rh. farciens* Canav.

Non dubito anzi di affermare che essi predominano sui cefalopodi dando alla fauna l'impronta di una vera fauna a brachiopodi. Si trovano essi completamente mescolati in modo disordinato ai cefalopodi, e riuniti spesso sullo stesso masso, cosicchè io credo, che non si possa qui a M. Grapa dividere gli strati di cui mi occupo in due zone: 1ª zona a brachiopodi (inferiore); 2ª zona a cefalopodi (superiore) come si fa per es. a S. Vigilio. I brachiopodi di M. Grapa io li disposi in gruppi seguendo la classificazione adottata dal Rothpletz (1). Perchè poi meglio si vedano i rapporti di questa fauna colle altre o sincrone o di poco più recenti o più antiche, notai nel suddetto Quadro comparativo le forme di Monte Grapa che furono pure trovate nelle faune:

a *L. opalinum* di S. Vigilio descritta dal Vacek (2), De Gregorio (3) e Gioli (4).

a *Lioc. opalinum* e *Ludw. Murchisonae ?* di Cles descritta dal Finkelstein (5).

(1) A. Rothpletz, *Geologisch-palaeontologische Monographie der Vilser Alpen unter bes. Berücksichtig. d. Brach-System* (1886). Palaeontographica, Bd. 33.

(2) M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, 1886, l. c.

(3) A. De Gregorio, *Monographie des Fossiles de S. Vigilio*. Annal. de Géologie et de Paléontologie, 5ᵉ livraison. Palerme, 1886.

(4) G. Gioli, *Fossili della oolite inferiore di S. Vigilio e M. Grappa*. 1888, l. c.

(5) H. Finkelstein, *Ueber ein Vorkommen der Opalinus (und Murchisonae ?) Zone im westlichen Süd-Tirol*, 1889. Abdruck, a. d. Zeitschr. Deut. Gesellschaft.

ad *Eryc. fallax* della Croce di Segan descritta da Parona (1), Haas (2), De Gregorio (3), Böse (4).

dell'Appennino Centrale descritta dallo Zittel (5).

di S. Giuliano (M. Erice) in Sicilia descritta da Di-Stefano (6) e De Gregorio (7).

degli strati a *Posidonomya alpina* di Sicilia descritta da Gemmellaro (8) e Di-Stefano (9).

di Camporovere descritta da Parona (10).

degli strati di Klaus descritta da Oppel (11).

degli strati ad *Lioc. opalinum* di Verpilliere descritta da Dumortier (12).

del Lias superiore di Lombardia descritta da Meneghini (13).

(1) C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune località dell'It. Sett.*, l. c.

(2) H. Haas, *Beiträge zur kenntnis der liasischen brachiopodenfauna von Süd-Tyrol und Venetien.* 1884.

(3) A. De Gregorio, *Fossili del Giura-Lias di Segan e Valpore.* 1885, l. c.

(4) E. Böse, *Die mitteljurassischen Brachiopodenschichten bei Castel Tesino im ostlichen Süd-Tirol.* Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellschaft., 1892.

(5) K. A. Zittel, *Geolog. beobactung aus dem Central App.* Benecke's Beiträge, II, 1867.

(6) G. Di-Stefano, *Ueber die Brachiopoden des Unteroolithes von M. S. Giuliano bei Trapani (Sicilien).* Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1884, Bd. XXXIV, Heft 4.

(7) A. De Gregorio, *Nota intorno ad alcuni fossili di M. Erice di Sicilia.* Memorie della R. Accad. di Scienze di Torino, t. XXXVII, serie 2a, 1886, p. 265.

(8) G. Gemmellaro, *Fossili della zona Posidonomya alpina: Faune giuresi e liasiche.*

(9) G. D-Stefano, *Brachiopodi della zona con Posidonomya alpina di M. Ucina presso Galati.*

(10) C. F. Parona, *I fossili degli strati a Posidonomya alpina di Camporovere.* Estratto dagli Atti della Soc. ital. di Sc. naturali, vol. XXIII. Milano, 1880.

(11) A. Oppel, *Ueber das Vorkommen von jurassischen Posidonomyen Gestein. in den Alpen.* Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutschen geolog. Gesellschaft, 1863.

(12) E. Dumortier, *Études paléontologiques sur les Dép. jurass. du Bassin du Rône.* IVe partie: *Lias superieur.* 1874.

(13) G. Meneghini, *Monographie des Fossiles app. au calcaire rouge amm. de Lombardie.*

lui sarebbe il piano superiore del Lias superiore (*Jura brun* « di Quenstedt, zona ad *A. Torulosus* di Oppel); a questa stessa zona egli ascrisse la fauna di S. Vigilio, sebbene contenga anche la *Ludw. Marchisonae.*

Questa conclusione del Vacek sulla età della fauna di S. Vigilio è contraria a quanto si era ritenuto prima di lui. Benecke (1) che scoprì la località fossilifera a S. Vigilio l'ascrisse alla zona a *Ludw. Murchisonae*; e fondandosi sulla circostanza che la flora di Rotzo era ritenuta da De Zigno (2) oolitica e sul rinvenimento della *Tereb. fimbria* Sow. pose nel Dogger il calcare grigio e la oolite che gli stà sopra. Ma Zittel (3) trovò la *T. fimbria* nel Lias medio e ritenne liasico il calcare grigio del Tirolo meridionale e ammise quindi che il calcare grigio di Rotzo sia liasico. Da ultimo Lepsius (4) volle che la oolite sola debba porsi nel Dogger. A questa idea si accostarono i geologi italiani che ritennero l'oolite di S. Vigilio spettante al Dogger inferiore e sincrona cogli strati a *Ludw. Murchisonae* di M. Grapa e della Croce di Segan.

All'incontro il Vacek, come ho detto, ritiene liasica l'oolite di S. Vigilio e nota che la concordanza di quella fauna con quella di Verpilliere riceve una notevole conferma dal fatto che Bittner trovò a Riva presso Tenno una fauna col vero *H. bifrons*, nella parte superiore del complesso oolitico; ciò prova, egli dice che l'oolite inferiore è liasica: viene quindi ad accettare l'idea che il prof. Taramelli (5) enunciò colle parole: « Un partito molto azzardato ma da porsi in discussione potrebbe presentarsi a chi pensi che non solo la *Ludwigia Murchisonae*, ma i congeneri *gonionotus*, *fallax* e *scissus* sono citati dal Dumortier fra i fossili del Lias superiore di Limas, Verpilliere, Crussol, Vegras, e questo partito sarebbe a sciegliersi fra il dilemma di portare il Lias superiore sino al piano a *Posidonomya alpina*, o di aspettare che

(1) E. W. Benecke, *Ueber trias und Jura in den Süd Alpen*. Benecke's Beiträge, I.

(2) De Zigno, *Flora fossilis formationis ooliticae*.

(3) K. A. Zittel, *Geolog. Beob. aus dem Central App.* Benecke's Beiträge, II, 1869.

(4) R. Lepsius, *Das westliche Süd-Tirol*. Berlin, 1878.

(5) T. Taramelli, *Monografia stratigrafica e paleontologica del Lias delle provincie venete*. Premiata dal R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti, 1880, p. 6.

la stratigrafia liasica e sopra liasica sia meglio definita e che tutti sieno d'accordo col Dumortier sulla accennata associazione delle dette specie alle altre pur così comuni in Lombardia degli: *Amm. comensis*, *Aalensis*, *Nilsoni*. Il qual riserbo sarebbe certamente molto giustificato nella considerazione che nel caso nostro il fatto più significante e che non può essere cambiato è il carattere oolitico della flora e fauna di Rotzo ». Ma questo carattere oolitico è negato dal Vacek, che ammette pure come indiscutibile l'unione delle forme fatta dal Dumortier e quindi l'età sopraliasica della fauna di S. Vigilio. Questo suo modo di vedere che egli ha comune colla Scuola francese che pone la zona a *L. opalinum*, *L. Murchisonae* ecc. nel Lias superiore gli è poi confermato dallo studio stratigrafico di tutte le regioni Europee a territorio giurese. Ricerche stratigrafiche che io desidero brevemente riassumere per i nostri territorî delle Alpi orientali, perchè ciò dimostrerà l'utilità che la conoscenza perfetta della fauna può arrecare ad una esatta determinazione geologica.

Le più importanti formazioni giuresi delle Alpi orientali sono quelle di Lombardia e Veneto. Il mare giurese spingevasi molto addentro verso nord, nelle valli dell'Adige e di S. Casciano, formando così un'antica penisola, quasi staccata dalle restanti masse delle Alpi; penisola rappresentata dalle roccie di Cima d'Asta e dalle masse porfiriche stipate dietro Bolzano. Nella valle dell'Adige noi troviamo oggidì una stretta zona di formazioni molto più recenti, essa divide in due parti le formazioni giuresi della vallata stessa, le quali in forma di cuneo si spingono verso il nord. Questa zona copre la linea di maggior profondità della valle stessa (linea affatto indipendente dall'odierno corso dell'Adige). La suddetta linea è di grande importanza per la stratigrafia di quelle formazioni, poichè ci da la ragione della diversità di facies presentata dalle regioni poste ai due lati della linea stessa. Difatti, mentre vediamo preponderare le marne e le argille all'occidente di essa, cioè nella Lombardia, all'oriente, cioè nel Veneto, prepondera il calcare. Questa diversità di condizioni continua fino al gruppo del Brenta, e anche molto più verso nord, come notò il Finkelstein [1]. Ora pensando alle condizioni in cui si trovava il mare giurese, noi pos-

[1] H. Finkelstein, *Ueber ein Vorkommen der opalinus (und Murchisonae?)-Zone* ecc., l. c., p. 2.

MONTE GRAPA	Strati a *L. opalinum* di C. s. Vigilio (Vacek).	Strati ad *E. fallax* di Cr. di Segan (e M. Agaro).	Str. a *L. opalinum* e *L. Murchisonae?* di M. Peller.	Strati ad *E. fallax* dell'Appennino centrale.	Sicilia: Strati ad *E. fallax* di M. s. Giuliano.	Sicilia: Strati a *Posidonomya* di M. s. Giuliano.	Strati a *Posidonomya* di Camporovere.	Strati a *Posidonomya* di Klaus.	Strato a *L. opalinum* di Verpilliere.	Lias superiore di Lombardia.	GRUPPO a cui appartengono le specie
***erebratula** Lossii* Lepsius *	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*uniplicatae*
" " Leps. var. *Haase* Bōse	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
***aldeimia** truncatella* Rothpletz	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" " var. *minor* n. sp.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" *(Zeilleria)* Di Stefano n. sp.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*cinctae*
" *(Zeilleria) oreadis* Vacek	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" " *Hertzi* Haas	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" *(Aulacothrys) gibba* Parona *	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*nucleatae*
***hynchonella** Vigilii* Lepsius	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" " var. *Seganensis* Par.*	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*semicostatae*
" *Clesiana* Lepsius	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" n. sp. aff. *forticostata* Böckh (in Vacek)	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" *Rossii* n. sp.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*forticostatae*
" *cymatophora* Rothpletz	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" *mutans* Rothpletz	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" *Corradii* Par. *	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" *farciens* Canav.	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" *Theresiae* Par. *	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" cfr. *Ziclema* De Greg. *	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*costatae*
" *malma* mut. *ledda* De Greg.*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" *trunca* n. sp.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" *Bōsei* n. sp.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" sp. indet.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" cfr. *zipta* De Greg. *	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
" *supinifrons* Rothpletz	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*inversae*
" cfr. *coarctata* Opp. in Vacek.	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*laeves*
" *retrosinuata* Vacek	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
***hynchonellina** Arturii* n. sp.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
entacrinus sp. indet. (Gioli)	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	
idaris **sp. indet.**	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	

ad *Eryc. fallax* della Croce di Segan descritta da Parona [1], Haas [2], De Gregorio [3], Böse [4].

dell'Appennino Centrale descritta dallo Zittel [5].

di S. Giuliano (M. Erice) in Sicilia descritta da Di-Stefano [6] e De Gregorio [7].

degli strati a *Posidonomya alpina* di Sicilia descritta da Gemmellaro [8] e Di-Stefano [9].

di Camporovere descritta da Parona [10].

degli strati di Klaus descritta da Oppel [11].

degli strati ad *Lioc. opalinum* di Verpilliere descritta da Dumortier [12].

del Lias superiore di Lombardia descritta da Meneghini [13].

(1) C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune località dell'It. Sett.*, l. c.

(2) H. Haas, *Beiträge zur kenntnis der liasischen brachiopodenfauna von Süd-Tyrol und Venetien.* 1884.

(3) A. De Gregorio, *Fossili del Giura-Lias di Segan e Valpore.* 1885, l. c.

(4) E. Böse, *Die mitteljurassischen Brachiopodenschichten bei Castel Tesino im ostlichen Süd-Tirol.* Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellschaft., 1892.

(5) K. A. Zittel, *Geolog. beobactung aus dem Central App.* Benecke's Beiträge, II, 1867.

(6) G. Di-Stefano, *Ueber die Brachiopoden des Unteroolithes von M. S. Giuliano bei Trapani (Sicilien).* Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1884, Bd. XXXIV, Heft 4.

(7) A. De Gregorio, *Nota intorno ad alcuni fossili di M. Erice di Sicilia.* Memorie della R. Accad. di Scienze di Torino, t. XXXVII, serie 2ª, 1886, p. 265.

(8) G. Gemmellaro, *Fossili della zona Posidonomya alpina: Faune giuresi e liasiche.*

(9) G. D-Stefano, *Brachiopodi della zona con Posidonomya alpina di M. Ucina presso Galati.*

(10) C. F. Parona, *I fossili degli strati a Posidonomya alpina di Camporovere.* Estratto dagli Atti della Soc. ital. di Sc. naturali, vol. XXIII. Milano, 1880.

(11) A. Oppel, *Ueber das Vorkommen von jurassischen Posidonomyen Gestein. in den Alpen.* Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutschen geolog. Gesellschaft, 1863.

(12) E. Dumortier, *Études paléontologiques sur les Dép. jurass. du Bassin du Rône.* IVᵉ partie: *Lias superieur.* 1874.

(13) G. Meneghini, *Monographie des Fossiles app. au calcaire rouge amm. de Lombardie.*

lui sarebbe il piano superiore del Lias superiore (*Jura brun* « di Quenstedt, zona ad *A. Torulosus* di Oppel); a questa stessa zona egli ascrisse la fauna di S. Vigilio, sebbene contenga anche la *Ludw. Marchisonae*.

Questa conclusione del Vacek sulla età della fauna di S. Vigilio è contraria a quanto si era ritenuto prima di lui. Benecke (1) che scoprì la località fossilifera a S. Vigilio l'ascrisse alla zona a *Ludw. Murchisonae*; e fondandosi sulla circostanza che la flora di Rotzo era ritenuta da De Zigno (2) oolitica e sul rinvenimento della *Tereb. fimbria* Sow. pose nel Dogger il calcare grigio e la oolite che gli stà sopra. Ma Zittel (3) trovò la *T. fimbria* nel Lias medio e ritenne liasico il calcare grigio del Tirolo meridionale e ammise quìndi che il calcare grigio di Rotzo sia liasico. Da ultimo Lepsius (4) volle che la oolite sola debba porsi nel Dogger. A questa idea si accostarono i geologi italiani che ritennero l'oolite di S. Vigilio spettante al Dogger inferiore e sincrona cogli strati a *Ludw. Murchisonae* di M. Grapa e della Croce di Segan.

All'incontro il Vacek, come ho detto, ritiene liasica l'oolite di S. Vigilio e nota che la concordanza di quella fauna con quella di Verpilliere riceve una notevole conferma dal fatto che Bittner trovò a Riva presso Tenno una fauna col vero *H. bifrons*, nella parte superiore del complesso oolitico; ciò prova, egli dice che l'oolite inferiore è liasica: viene quindi ad accettare l'idea che il prof. Taramelli (5) enunciò colle parole: « Un partito molto azzardato ma da porsi in discussione potrebbe presentarsi a chi pensi che non solo la *Ludwigia Murchisonae*, ma i congeneri *gonionotus*, *fallax* e *scissus* sono citati dal Dumortier fra i fossili del Lias superiore di Limas, Verpilliere, Crussol, Vegras, e questo partito sarebbe a sciegliersi fra il dilemma di portare il Lias superiore sino al piano a *Posidonomya alpina*, o di aspettare che

(1) E. W. Benecke, *Ueber trias und Jura in den Süd Alpen*. Benecke's Beiträge, I.

(2) De Zigno, *Flora fossilis formationis ooliticae*.

(3) K. A. Zittel, *Geolog. Beob. aus dem Central App*. Benecke's Beiträge, II, 1869.

(4) R. Lepsius, *Das westliche Süd-Tirol*. Berlin, 1878.

(5) T. Taramelli, *Monografia stratigrafica e paleontologica del Lias delle provincie venete*. Premiata dal R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti, 1880, p. 6.

MONTE GRAPA	Strati a *L. opalinum* di C. s. Vigilio (Vacek).	Strati ad *K. fallax* di Cr. di Segan (o M. Agaro).	Str. a *L. opalinum* e *L. Murchisonae*? di M. Pellor.	Strati ad *K. fallax* dell'Appennino centrale.	Sicilia: Strati ad *K. fallax* di M. s. Giuliano.	Sicilia: Strati a *Posidonomya* di M. s. Giuliano.	Strati a *Posidonomya* di Camporovere.	Strati a *Posidonomya* di Klaus.	Strato a *L. opalinum* di Verpilliere.	Lias superiore di Lombardia.	GRUPPO
Pileolus sp.											
Neritopsis tricostata D'Orbigny											
Discohelix Neumayri Uhlig											
Onustus supraliasinus Vacek	+										
» ***laevis*** Vacek	+										
Nerinea cfr. ***Bathonica*** Cossmann											
Neritina n. sp. aff. ***Gea*** D'Orbigny											
Placunopsis socialis Morris e Lycett											
Plicatula sp.											
Lima (Plagiostoma) semicircularis Goldf.	+							+	+		
» » ***Galathea*** D'Orbigny.	+							+	+		
» » ***punctata*** Sow.	+	?						+			
Pecten (Entolium) cingulatus Phill.	+		+								
» ***(Amusium) subpersonatus*** Vacek.	+										
» » sp. indet.											
» cfr. ***barbatus*** Dumort.									+	+	
Hinnites velatus Goldfuss *	+		+								
Aucella precarinata n. sp.											
Posidonomya alpina Gras.	+		+	+	+	+	+	+			
Arca (Isoarca) Plutonis Dum.	+									+	
Pholadomya corrugata Koch e Dunk.	+										
Astarte gibbosa D'Orbigny sp. (in Vacek)	+										
Corbis Vigilii Vacek	+										
Terebratula Eudesi Oppel											*biplica*
» ***elliptica*** Rothpletz.											
» ***Seccoi*** Parona *			+								*cincta*
» cfr. ***pantoyoptica*** Finkelt.											
» ***(Pygope) bifida*** Rothpletz.											*nuclea*
» » ***nepos*** Canavari *	+		+								
» » ***curviconcha*** Oppel *			+			?	+	+			
» ***Rossii*** Canavari	+		+					+			*simpli*
» ***pectorosa*** Rothpletz.											

siamo facilmente spiegarci la causa di quella differenza di facies, poichè, dando uno sguardo alla carta, vediamo che la parte occidentale sul lato lombardo aveva dietro di se un esteso continente da cui doveva provenire un grande intorbidamento a quella parte di mare che vicino lo circondava, ma che quella parte di mare che trovavasi all'oriente di detta linea, e che bagnava la penisola di Cima d'Asta, doveva produrre un sedimento più pulito e mostrarsi ora come roccia calcare. Occupiamoci dunque successivamente delle due regioni separate dalla suddetta linea:

1° *Occidentale-Lombarda.* In Lombardia sul Rosso ammonitico del Lias superiore (che è quindi di molto diversa età dell'omonimo veneto) abbiamo lo strato ad Aptici che è Titonico e sopra la Maiolica, la cui parte superiore è l'equivalente del biancone veneto, cioè è Neocomiana, mentre la parte inferiore della Maiolica stessa rappresenta il Giura superiore. La conclusione di ciò sarebbe, secondo il Vacek, che fra il Lias superiore e il Titonico, manchi una lunga serie di formazioni, che si trovano nella vicina regione del Veneto a questo punto della serie sedimentale, cioè gli strati ad *L. Opalinum*, di Klaus, a *Peltoceras transversarium*, ad *Asp. Acanthicum* (Dogger e parte inferiore del Malm).

Questo fatto è molto chiaro nelle Prealpi Bergamasche, dove secondo Varisco [1] immediatamente sul calcare rosso del Lias superiore con *H. Bifrons*, *serpentinum*, *comense*, *radians*, si ha il piano rosso ad Aptici titonici e questo piano, dice Varisco, contiene ammoniti colle forme del Lias superiore. Questo è singolare, nota il Vacek, che le suddette ammoniti si trovano in compagnia di Aptici indubbiamente titonici (*laevis*, *lamellosus*). Si trova, secondo lui, la soluzione di questo ploblema, immaginando che dopo il Lias siavi stata una interruzione di sedimentazione, e che poi la formazione titonica sopra depositatasi, sia stata lavata via, restando solo gli Aptici. Spiegazione che mi pare poco probabile.

Anche nel Bresciano si ha il passaggio immediato dal Lias al Titonico.

Un'altra località lombarda dove la stratigrafia concorda colle succitate località trovasi nelle Montagne ad occidente del lago di

(1) A. Varisco, *Note illustrative della carta geologica della provincia di Bergamo*. Bergamo, 1881, p. 37.

Questo quadro ci prova la larga concordanza della fauna di M. Grapa con quella di S. Vigilio specialmente pei cefalopodi, poichè sebbene nella prima non si abbia quella varietà di generi e quel numero di specie (58 sp.) che il Vacek descisse per S. Vigilio, non dimeno sono abbondanti le specie comuni (21 specie).

Minore riscontrasi la concordanza nelle forme di brachiopodi sebbene notevole. Per le varie specie di brachiopodi troviamo analogia completa fra la fauna di M. Grapa e quella della Croce di Segan (e M. Agaro). La fauna della Croce di Segan fu nel 1882 descritta da Parona ([1]) che la pose nel Dogger inferiore, nel 1884 il dott. Haas descrisse ([2]) pure dei fossili di questa località ritenendoli invece del Lias. In seguito a che Parona ([3]) rivide le sue determinazioni confermadole ed insistendo nel parere già emesso, in riguardo all'età di questa fauna. Essa fu poi studiata dal De Gregorio ([4]). Ultimamente il Böse, unitamente al Finkelstein ([5]), fece una chiara esposizione della stratigrafia della località e rivide le determinazioni dei predecessori. Egli fondandosi sul fatto che il Finkelstein ([6]) trovò nella Fauna di Cles, che è indubbiamente del Dogger-inferiore, forme che si trovano pure alla Croce di Segan (e M. Agaro) e sulla revisione delle forme che avevano servito all'Haas e di cui alcune erano state mal determinate, altre invece indubbiamente liasiche attribuite, forse per isbaglio del raccoglitore, agli strati con *E. fallax* venne a risolvere la questione dimostrando completamente esatta la determinazione dell'età fatta dal prof. Parona.

Ora il Vacek dopo d'aver sapientemente comparata la fauna di S. Vigilio con quella di Verpilliere venne alla conclusione che le due faune sono sincrone: e poichè la fauna di Verpilliere fu dal Dumortier ascritta alla zona a *Lioc. opalinum*, che secondo

([1]) C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune località dell'It. Sett.*, l. c.

([2]) H Haas. *Beiträge zur Kenntnis der Lias. Brach. fauna in Süd-Tirol ecc.*, l. c.

([3]) C. F. Parona. *Sull'età degli strati a Brachiopodi della Croce di Segan*. l. c.

([4]) A. De Gregorio. *Fossili del Giura-Lias di Segan e Valpore*, l. c.

([5]) E. Böse ed H. Finkelstein. *Die mitteljurassischen Brach-schict. bei Castel Tesino*. p. 270. l. c.

([6]) H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus (und Murchisonae?) Zone, ecc.*, l. c.

rappresenterebbe quindi solo lo strato a *Ludw. Murchisonae*; l'altro estremo si ha nella parte superiore della Valle dell'Adige, ove sulla dolomite si ha il Titonico, la breccia è colossale, dovendo rappresentare il Lias intiero.

Il Vacek osserva ancora che, a Monte Grapa le condizioni stratigrafiche sono analoghe a quelle di S. Vigilio (ed è notevole la concordanza di queste due località, mentre la regione intermedia dei Sette Comuni, ha condizioni differenti) cioè troviamo che il Lias è qui completamente conservato come a S. Vigilio.

Lo schizzo geologico che il dott. Rossi fa della località (1), confermerebbe le idee del Vacek: sullo strato a *Murchisonae*, egli dice, trovansi dolomie cineree a *Rhynchonellae* non ancora studiate, e più in alto un altro piano a spongiari e corallari, ricoperto da una compattissima breccia corallina. Questa già ci dimostra che il fondo del mare era andato rapidamente innalzandosi dall'epoca dei calcari grigi, e che le onde del mare flagellavano delle isole, o meglio delle scogliere madreporiche accumulandone all'interno i detriti.

Anche nel Veneto, dunque, il Vacek trova le traccie di un periodo di emersione fra il Lias e il Giura, periodo che egli crede doversi ritenere come limite fra le due serie sedimentali. È in questo periodo che avvenne l'abrasione della parte superiore del Lias; questo periodo si ebbe contemporaneamente in tutta l'Europa. Al suo posto vi ha la più o meno potente breccia, essa corrisponde in parte al periodo inferiore del Giura, in parte al periodo superiore del Lias: il primo manca per non essersi formato, il secondo per erosione. Il limite deve quindi stabilirsi da caso a caso. Se l'abrasione fu minima, esso viene a passare fra le zone a *Ludw. Murchisonae* e ad *Amm. (Sphaeroceras) Sowerbyi*. Oltre alle prove già citate dal Vacek di un periodo di emersione post-liasica, molte altre ne riporta il Canavari (2) per la regione Apuana e dell'App. Centrale.

(1) A Rossi, *La provincia di Treviso*, Boll. della Soc. geol. italiana, vol. I, p. 203.

(2) G. Meneghini, *Sulla fauna di S. Vigilio illustrata da M. Vacek*. Proc. verbali della Soc. tosc., Ad. del 14 nov. 1886.

la stratigrafia liasica e sopra liasica sia meglio definita e che tutti sieno d'accordo col Dumortier sulla accennata associazione delle dette specie alle altre pur così comuni in Lombardia degli: *Amm. comensis*, *Aalensis*, *Nilsoni*. Il qual riserbo sarebbe certamente molto giustificato nella considerazione che nel caso nostro il fatto più significante e che non può essere cambiato è il carattere oolitico della flora e fauna di Rotzo ». Ma questo carattere oolitico è negato dal Vacek, che ammette pure come indiscutibile l'unione delle forme fatta dal Dumortier e quindi l'età sopraliasica della fauna di S. Vigilio. Questo suo modo di vedere che egli ha comune colla Scuola francese che pone la zona a *L. opalinum*, *L. Murchisonae* ecc. nel Lias superiore gli è poi confermato dallo studio stratigrafico di tutte le regioni Europee a territorio giurese. Ricerche stratigrafiche che io desidero brevemente riassumere per i nostri territorî delle Alpi orientali, perchè ciò dimostrerà l'utilità che la conoscenza perfetta della fauna può arrecare ad una esatta determinazione geologica.

Le più importanti formazioni giuresi delle Alpi orientali sono quelle di Lombardia e Veneto. Il mare giurese spingevasi molto addentro verso nord, nelle valli dell'Adige e di S. Casciano, formando così un'antica penisola, quasi staccata dalle restanti masse delle Alpi; penisola rappresentata dalle roccie di Cima d'Asta e dalle masse porfiriche stipate dietro Bolzano. Nella valle dell'Adige noi troviamo oggidì una stretta zona di formazioni molto più recenti, essa divide in due parti le formazioni giuresi della vallata stessa, le quali in forma di cuneo si spingono verso il nord. Questa zona copre la linea di maggior profondità della valle stessa (linea affatto indipendente dall'odierno corso dell'Adige). La suddetta linea è di grande importanza per la stratigrafia di quelle formazioni, poichè ci da la ragione della diversità di facies presentata dalle regioni poste ai due lati della linea stessa. Difatti, mentre vediamo preponderare le marne e le argille all'occidente di essa, cioè nella Lombardia, all'oriente, cioè nel Veneto, prepondera il calcare. Questa diversità di condizioni continua fino al gruppo del Brenta, e anche molto più verso nord, come notò il Finkelstein (1). Ora pensando alle condizioni in cui si trovava il mare giurese, noi pos-

(1) H. Finkelstein, *Ueber ein Vorkommen der opalinus (und Murchisonae?)-Zone* ecc., l. c., p. 2.

abbondanza solo nel Baiociano sebbene si presentino anche in istrati più antichi. Un piccolo dubbio resta a Finkelstein sulla *Waldheimia gibba* Par. e *Rh. Theresiae* Par., forme degli strati di Castel Tesino, ma anche questo scompare perchè, come vedemmo, sono quegli strati indubbiamente oolitici. Per le forme liasiche *T. brachyrhyncha* Schmid, *T. Chrysilla* Uhl., *W. Hertzi* Haas, *Rh. Suetii* Haas. si può pensare ad una persistenza di queste forme in strati più recenti. Delle bivalvi il *Pecten cingulatus* Phill., *P. ambiguus* Munst., *Hinnites velatus* Goldf. sono del Baiociano. La *Posidonomya alpina* ha perduto molto del suo valore per la determinazione dell'età degli strati in cui si trova.

Queste conclusioni del Finkelstein ho voluto io ricordare perchè concordano molto bene colle condizioni di Monte Grapa. Simile disposizione stratigrafica trovasi pure presso Taormina in Sicilia, sebbene lo strato a *Lioc. opalinum*, che, secondo dice Di Stefano (1), riposa discordante sul Lias superiore sia sotto allo strato a *Rhynconellae*: « bisogna pure tener conto, dice egli, che a Taormina tali strati a *Rhynchonellae* non sono nettamente separabili da quelli con la fauna di Klaus, e che perciò non possono staccarsi dal Dogger. Per queste ragioni manteniamo i calcari a crinoidi e *Rh. Vigilii* nel Dogger inferiore ».

Una disposizione tratigrafica che mi pare in contraddizione colle idee del Vacek è quella che ci presenta il Böse (2) pel Monte Agaro (Croce di Segan). Osservando la sezione che egli ci presenta della località, si vede chiaramente che la breccia, la quale, secondo il Vacek, sta sopra al Lias, è molto potente e sviluppata colà, ma sta sotto allo strato a *Rhynchonellae*, e da esso, dice il Böse si può facilmente pei caratteri petrografici separare, mentre, non è ben differenziabile dagli strati sottostanti. Lo strato a brachiopodi non sarebbe in alcun modo differenziabile petrograficamente dagli strati a Posidonomya. Il Böse ed il Finkelstein raccolsero un copioso materiale di fossili della località e con uno studio comparativo di questa fauna con quelle indubbiamente del Dogger di

(1) G. Di Stefano ed E. Cortese, *Guida Geologica dei dintorni di Taormina*. Boll. della Soc. geol. ital., vol. X. 1891, p. 226.

(2) E. Böse ed H. Finkelstein, *Die mitteljurass. Brachiopod. schicht. bei Castel Tesino*, l. c.

Garda, ove sugli strati a *Rhynchonellae* (che corrispondono a quelle della più bassa parte dell'oolite di S. Vigilio) si ha una serie di strati rappresentante il rosso ammonitico veronese (strato con *Asp. Acanthicum* e calcare a *T. Dyphia*). Ad oriente invece sarebbero presenti gli strati a *Pelt. transversarium.*, *L. Murchisonae*, di *Klaus* sebbene molto sottili.

Questi strati abbiamo veduto mancare all'occidente e sullo strato a *Rhynchonellae* ancora, secondo il Vacek, liasico si trova quella breccia che egli trovò dovunque sul Lias in Europa. Conchiude egli, che il Lias lombardo sugli strati calcari sviluppa la serie oolitica che nella sua più bassa parte racchiude la fauna a *Rhynchonellae* dell'oolite inferiore di S. Vigilio. Sul Lias si sviluppano conglomerati, e il Giura comincia col Titonico e quindi in Lombardia il limite del Lias al Giura è dato dai conglomerati.

2° *Orientale-veneta.* Ho già notato che il Vacek non accetta l'opinione del Lepsius che l'oolite di S. Vigilio debbasi ritenere appartenente al Dogger, ma corrisponda al Lias superiore; secondo lui, le condizioni stratigrafiche di S. Vigilio convalidano la sua opinione.

La serie oolitica è colà un tutto indivisibile, su essa si ha la lumachella con *Posidonomya alpina*, lo strato con *Asp. Acanthicum* e il Titonico. La base di questo complesso di strati penetra nell'oolite in certe escavazioni a forma di borse, e in questo calcare delle borse si trova la *Posidonomya alpina* e il *Lytoceras quadrisulcatum* come osservò Nicolis ([1]) Fra il Lias ed il Giura esiste quindi, secondo il Vacek, anche qui una trasgressione e il limite fra di essi si deve segnare sotto allo strato a *Posidonomya.* La fauna delle borse è Batoniana, e poichè sotto, secondo lui, si ha la zona a *L. Opalinum* manca la zona a *Ludw. Murchisonae.*

La serie oolitica manca nei Sette Comuni, o almeno non fu fin'ora trovata. Non v'è quindi dubbio, dice il Vacek, che il Lias depositatosi normalmente sia stato abraso nella sua parte superiore. Quasi al completo è il Lias qui a S. Vigilio come nella parte inferiore della Valle dell'Adige ove il Lias termina colla zona ad *opalinum* e il Giura comincia colla zona *ad Amm. Sauzei*, la breccia

([1]) Nicolis e Parona, *Giura superiore della provincia di Verona.* Bollettino della Soc. geolog. ital., vol. IV, 1885, p. 203.

La roccia da cui furono estratti i fossili, oggetto del mio studio, è un calcare micro-cristallino, compatto, bianco, talora una vera lumachella di numerose forme assieme cementate, I fossili vi sono impastati in modo che è difficile l'estrarneli, specialmente perchè non furono completamente riempiuti dal calcare, ciò forse per la rapidità con cui si formò il sedimento. All'esame microscopico questa roccia ci si presenta coi veri caratteri della oolite, le particelle cementate sono resti di crinoidi. Nelle sezioni sottili fattevi non scoprii traccia di foramminiferi nè di altri organismi microscopici.

Rispetto alla descrizione dei fossili che trovasi nelle pagine seguenti noterò qui soltanto che: per le forme già citate da altri per questo giacimento non ho fatto altro che citare l'autore che le trovò e descrisse: per le forme non ancora citate per questo giacimento ho notato le figure e le descrizioni che più si confacevano ai miei esemplari notando però i caratteri più salienti di questi, ritenendo inutile ripetere le lunghe sinonimie già esposte recentemente dagli autori che avrò occasione di ricordare più avanti: per le forme nuove affatto ho dato descrizioni e figure le più complete che potei (1).

Cephalopoda.

Genere Lytoceras. Suess.

Lytoceras sp. indet. Vacek — 3 esemplari.

1886. M. Vacek, *Ueber die fauna der Oolithe von C. S. Vigilio*. Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Band. XII, N. 1, p. 64, t. I, fig. 6-7.

Fra le ammoniti della raccolta che ho sott'occhio avvi un frammento di modello interno di grandi dimensioni, che per la se-

(1) Mentre corregevo le bozze di stampa il dott. A. Fucini gentilmente mi faceva avere una sua nota: *Fossili della oolite inferiore del M. Grappa nel Trevisano*, Pisa, 1893. Estratto dai Proc. verbali della Soc. Tosc. Sc. nat., Ad. 7 maggio 1893. In questo lavoro l'Autore dà un elenco di 33 specie, nel quale ne figurano due sole: *Phylloceras ultramontanum* Zitt. e *Rhynchonella bilobata* Beneck: che mancano alla collezione da me studiata, la quale come risulta dal quadro comparativo suesposto è più ricca di quella posseduta dal Museo di Pisa.

zione e le misure proporzionali corrisponde esattamente a questa forma del Vacek. Riscontro la stessa somiglianza in altri piccoli individui; sono però così guasti che non mi permettono di aggiungere nuovi dati a quanto già si conosce sopra questa specie.

Gen. PHYLLOCERAS Suess.

Phylloceras tatricum Pusch — 10 esmpl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, pag. 68, tav. V, fig. I.

I miei esemplari molto ben conservati, ritengono la forma caratteristica di questa specie, cioè la sezione dei giri che è una perfetta ovale, la piccolezza dell' ombelico. Il guscio è poco ben conservato, e non vi si riconosce striatura; gli esemplari di maggiori dimensioni presentano le costole caratteristiche; la linea lobare corrisponde a quella dataci dal Vacek.

Il De Gregorio (1) vuole che questo *Ph. tatricum* Pusch, quale lo descrive e figura il Vacek non sia il vero; ma il Vacek ebbe occasione di osservare gli esemplari di Szaflari e Tatro che servirono al Pusch, onde io ritengo esatto il suo riferimento.

Phylloceras chonomphalum Vacek, 1 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolite von C. S. Virgilio*, p. 69, tav. V, fig. 1-3.

Riferisco a questa specie un esemplare in buono stato di conservazione.

Gen. LUDWIGIA Bayle,

Ludwigia Murchisonae Sowerby — 40 esempl.

1874. E. Dumortier, *Lias supér. Depots Jurass. du Bassin du Rhône*, p. 255, tav. LI, fig. 3-6.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 74, tav. VII, fig. 4-10.

Per le dimensioni non ho che a riferirmi a ciò che ne dice il Vacek. Tenendo conto della variabilità della specie credo che

(1) A. De Gregorio, *Monographie des Fossiles de S. Vigilio*, pag. 31.

vi si possano riferire tutti questi miei esemplari. Il guscio e ben conservato in alcuni e mostra la costolatura caratteristica spesso biforcata. Non ho tenuto conto, come feci poi pel *L. opalinum* degli individui giovani. Come poi dirò questa specie è dal De Gregorio unita al *Lioc. opalinum* Rein ([1]).

Gen. Lioceras Hyatt. emd. Haug.

Lioceras opalinum Reineke — 40 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 71, tav. VI, fig. 4-6.

Le misure proporzionali degli individui meglio conservati sono; diametro 65 mm., diametro ombelicale 15 mm., larghezza dell'ultimo giro 25 mm., spessore 14 mm. La variazione nell'involubilità non è così grande come negli indivui di S. Vigilio. si mantiene però anche in questi miei esemplari la grande variabilità nella striatura e costolatura da un individuo all'altro. Variano molto gli altri caratteri, il rigonfiamento della metà del fianco, il debole solco che corre parallelo all'orlo ombelicale. La chiglia manca negli individui giovani, di cui gran parte tralasciai come dubbiosi. La linea lobare è ben visibile. Il De Gregorio lo unisce alla *L. Murchisonae* Sow. e quindi quello figurato dal Vacek sarebbe una mutazione di quest' ultima ([2]). Non credo che si possa fare questa identificazione.

Lioceras opalinum varietà:

Lioceras opalinoides Ch. Mayer, (in Vacek) — 10 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 74, tav. VI, fig. 19 solo e tav. VII, fig. 1-3.

Un esemplare solo è intero, gli altri sono in frantumi e questo fatto lo credo dovuto al loro tenue spessore in confronto alla lar-

([1]) Per la completa sinonimia di questa e delle seguenti forme rimando ai lavori dello Haug, del Buckmann e Vacek, così pure per la determinazione generica.

([2]) A De Gregorio, *Monographie des fossiles de Valpore*, p. 8.

ghezza. Caratteri spiccatissimi sono: i fianchi piatti senza solco circum-ombelicale, l'ampiezza dell'ombelico, la striatura falciforme finissima. La linea lobare è nei miei esemplari indistinta. Secondo lo Haug (1) il Vacek avrebbe scambiato questa forma del Mayer con il *Lioc. opalinum*. Credo che la fig. I9 tav. VI del Vacek non si possa unire che come varietà al *Lioc. opalinum*.

Lioceras Elegans Sowerby — 3 esempl.

1874. E. Dumortier, *Lias supér. Depot. Jurras von Bassin. du Rhône*, IV, p. 63, pl. XIII, fig. 1, 2, 3. (*Ammonites Caecilia*).
1886. M. Vacek, *Oolithe C. S. Vigilio*, p. 75, tav. VII, fig. 16 *a-c*, 17.

Fra gli esemplari che riferisco a questa specie uno corrisponde molto bene alla fig. 16 (tav. VII) del Vacek, anche nelle dimensioni, gli altri sono un poco più piccoli. Veggonsi sufficientemente, in questi esemplari, le caratteristiche per cui questa specie venne separata dallo *L. opalinum* Rein. cioè la mancanza di rigonfiamento lungo il mezzo del fianco, la distanza maggiore delle rughe ed un più rapido sviluppo della spira. Anche ben visibile nei miei esemplari é la leggera angolosità presentata dai fianchi presso la linea mediana che coincide con quella che unisce i punti in cui le rughe si piegano a falce. La linea lobare corrisponde a quella dello *Lioc. opalinum*. Il De Gregorio ne fa una mutazione della *Ludw. Murchisonae* (2).

Gen. PSEUDOLIOCERAS Haug.

Pseudolioceras cfr. *lympharum* Dum. (in Vacek) — 1 esempl.

1874. E. Dumortier, *Lias supér. Bassin du Rhône*, IV, p. 72, pl. XVI, fig. 5-6.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 76, tav. VIII, fig. 2 *a*, *b*.

(1) E. Haug, *Ueber die « Polymorphidae » eine neue Amn. familie* ecc., p. 91. Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuck fur mineralogie, 1887, vol. II.

(2) A. De Gregorio, *Monographie des Fossiles de S. Vigilio*, p. 30.

Gli esemplari che riferisco a questa specie sono modelli interni di individui adulti, che per la loro forma discoidale, la piccolezza dell'ombelico e per il margine suo ad angolo retto corrispondono molto bene alla fig. 2, tav. VIII del Vacek. Si osservano pure gli altri caratteri della specie, quali il fianco esterno appiattito, la chiglia poco sviluppata e la mancanza di biforcazione delle rughe. Il miglior esemplare ha le seguenti dimensioni: diametro 46 mm., largh. ombelicale 6 mm., largh. dell'ultimo giro 25 mm., spessore 11 mm. La linea lobare è invisibile.

Gen. HARPOCERAS Waag. emd. Haug.

Harpoceras (?) *Amaltheiforme* Vacek — 2 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 81, tav. IX, fig. 1-4.

Riferisco a questa specie due esemplari molto ben conservati e rispondenti perfettamente alle figure del Vacek e alla sua descrizione: di lui mantengo pure la determinazione generica, ciò anche pei seguenti.

Harpoceras (?) *klimacomphalum* Vacek — 1 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 81, tav. VIII, fig. 16-17.

Riferisco a questa specie un esemplare che corrisponde bene alla fig. 17 Pl. VIII del Vacek.

Harpoceras crassifalcatum? Dumortier — 1 esempl.

1874. E. Dumortier, *Lias supér. Bassin du Rhône*, p. 257, pl. LII, fig. 1-2.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, tav. VIII, fig. 3, 4 (non 5-8) e 9 (*H. Costula*).

Riferisco dubbiosamente à questa specie un frammento di *Harpoceras* che per la caratteristica ornamentazione ricorda le figure suddette del Vacek ritenendo che rappresentino lo *H. crassifalcatum* come vuole lo Haug (1).

(1) Haug, *Ueber die « Polymorphidae » eine neue Amm. familie* ecc., Separat Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Minéralogie, 1887, VII.

Harpoceras cfr. *punctatum* Stahl — 1 esempl.

Cfr. Oppel, *Juraformation* ecc., p. 553.
1881. Uhlig. *Ueber die Fauna der rothen Kellowaykalkes*, p. 391, tav. VII, fig. 4.

Ho un semplare di *Harpoceras*, che corrisponde per la ornamentazione e perchè i giri interni sono lisci, alla forma suddetta, ma non posso estrarlo dalla roccia onde vederne completamente il fianco esterno; ha però i nodi alquanto più allungati.

Noto che questa forma differisce non poco dalle altre forme di *Harpoceras* di questa località pel suo grande spessore e per la forma della carena.

Gen. GRAMMOCERAS Hyatt.

Grammoceras Aalense Zieten — 1 esempl.

1874. E Dumortien, *Lias supér. Bassin du Rhône*, IV, p. 250, pl. 50, fig. 1-3.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 76, tav. VII, fig. 11-15.

È un falcifero ad ombelico molto largo, a fianchi piatti rotondeggianti verso il lato esterno; corrispondono i miei esemplari molto bene alle fig. del Vacek.

Grammoceras costula Rein. — 7 esempl.

1874. E. Dumortier, *Lias supér. Bassin du Rhône*, IV, p. 252, pl. LI, fig. 1-2.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 76, tav. VIII, fig. 5, 6, e 7 soltanto.

Le dimensioni proporzionali degli esemplari che riferisco a questa specie sono quali ce le dà il Dumortier. L'esemplare meglio conservato ha le seguenti dimensioni: diam. 23 mm., largh. ombel. 9 mm., larghezza dell'ultimo giro 9 mm., spessore 6 mm. Tenendo conto della variabilità della specie a seconda dell'età, come notò il Dumortier, ritengo che i due individui più vecchi corrispondano bene alla fig. 4 tav. LI del sopracitato autore. La linea lobare è ben visibile in alcuni e constatai che essa corrisponde a quella dello *Harp. radians*. Le figure 3, 4, 8 e 15

tav. VIII del Vacek rappresentano lo *Harp. crassifacaltum* Dum. come notò l'Haug (¹).

A questa specie riferisco pure un individuo a coste brevi ma molto distanti fra loro.

Grammoceras fluitans Dumortier — 1 esempl.

1874. E. Dumortier, *Lias supér. Bassin du Rhône*, IV, p. 253, pl. LI, fig. 7-8.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 79, tav. IX, fig. 6-7.

Gli esemplari che ascrivo a questa specie sono ben conservati nell'ornamentazione e sezione e ben corrispondenti alle figure del Dumortier.

Grammoceras mactra Dumortier — 1 esempl.

1874. E. Dumortier, *Lias supér. Bassin du Rhône*, p. 251, pl. L, fig. 4, 5.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 79, tav. X, fig. 4 *a*, *b*.

Fra le ammoniti della raccolta che ho sott'occhio ho trovato un frammento di *Grammoceras* che per la sezione e ornamentazione concordanti colle sopra indicate figure del Dumortier e Vacek, ritengo debbasi ascrivere a questa specie.

Gen. OPPELIA Waagen.

Oppelia gracililobata Vacek — 1 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 83, tav. X, fig. 1-4.

Frammento di un esemplare di individuo di grandi dimensioni. con diametro di 80 mm. I caratteri che me lo fanno riferire a questa specie sono: l'ombelico stretto (10 mm. di diametro) e notevolmente profondo, la depressione che accompagna il margine dell'ombelico, la quale fa anche più risaltare il margine stesso, la parete dell'ombelico che cade perpendicolarmente. Il guscio, che è ben conservato, mostra al lato esterno dei fianchi la striatura, che

(¹) Haug, *Ueber die « Polymorphidae » eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias*, p. 91. Separat Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Minéralogie, 1887, vol. II.

ghezza. Caratteri spiccatissimi sono: i fianchi piatti senza solco circum-ombelicale, l'ampiezza dell'ombelico, la striatura falciforme finissima. La linea lobare è nei miei esemplari indistinta. Secondo lo Haug (1) il Vacek avrebbe scambiato questa forma del Mayer con il *Lioc. opalinum*. Credo che la fig. 19 tav. VI del Vacek non si possa unire che come varietà al *Lioc. opalinum*.

Lioceras Elegans Sowerby — 3 esempl.

1874. E. Dumortier, *Lias supér. Depot. Jurras von Bassin. du Rhône*, IV, p. 63, pl. XIII, fig. 1, 2, 3. (*Ammonites Caecilia*).
1886. M. Vacek, *Oolithe C. S. Vigilio*, p. 75, tav. VII, fig. 16 *a-c*, 17.

Fra gli esemplari che riferisco a questa specie uno corrisponde molto bene alla fig. 16 (tav. VII) del Vacek, anche nelle dimensioni, gli altri sono un poco più piccoli. Veggonsi sufficientemente, in questi esemplari, le caratteristiche per cui questa specie venne separata dallo *L. opalinum* Rein. cioè la mancanza di rigonfiamento lungo il mezzo del fianco, la distanza maggiore delle rughe ed un più rapido sviluppo della spira. Anche ben visibile nei miei esemplari é la leggera angolosità presentata dai fianchi presso la linea mediana che coincide con quella che unisce i punti in cui le rughe si piegano a falce. La linea lobare corrisponde a quella dello *Lioc. opalinum*. Il De Gregorio ne fa una mutazione della *Ludw. Murchisonae* (2).

Gen. PSEUDOLIOCERAS Haug.

Pseudolioceras cfr. *lympharum* Dum.
(in Vacek) — 1 esempl.

1874. E. Dumortier, *Lias supér. Bassin du Rhône*, IV, p. 72, pl. XVI, fig. 5-6.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 76, tav. VIII, fig. 2 *a*, *b*.

(1) E. Haug, *Ueber die « Polymorphidae » eine neue Amn. familie* ecc., p. 91. Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuck fur mineralogie, 1887, vol. II.
(2) A. De Gregorio, *Monographie des Fossiles de S. Vigilio*, p. 30.

Hamm. (*Erycites*) *pugnax* Vacek — 1 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 96, tav. XVI, fig. 1-4.

Riferisco a questa specie porzione di un elegante *Hammatoceras* il quale corrisponde molto bene alla fig. 3 tav. XVI del Vacek. Sebbene l'esemplare sia incompleto credo sicura la determinazione; vedonsi bene i nodi, l'ornamentazione e la sezione caratteristica.

Gen. Coeloceras Hyatt.

Coeloceras modestum Vacek — 3 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 100, tav. XVII, fig. 4-6.

Un esemplare completo ed alcuni pezzi riferisco e questa specie. Esso ha il diametro di 12 mm., la larghezza dei giri è maggiore dello spessore. L'ornamentazione consiste in costole contigue, biforcate un poco rivoltate all'avanti; pare che si congiungano al lato esterno. La linea lobare è semplice e corrisponde alla figura del Vacek.

Coeloceras placidum Vacek — 5 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 110, tav. XVII, fig. 4-6.

Riferisco a questa specie del Vacek alcuni piccoli *Coeloceras* che mi paiono corrispondere molto bene alla fig. 5 del Vacek stesso. Il De Gregorio ([1]) vuole l'identificazione di questa specie colla sua; *Ammonites* (*Hildoceras*) *blampis* De Gregorio.

Gen. Dumortieria Haug.

Dumortieria Levesquei D'Orb.

1842. D'Orbigny, *Paleont. française. Ceph. jurass.*, p. 238, tav. XV (*Amm. Levesquei*).
1874. E. Dumortier, *Etudes paleont. Bass. du Rhône*, IV, p. 65 (*Amm. undulatus*).

([1]) De Gregorio, *Monographie des Fossiles de S. Vigilio*, p. 30.

Harpoceras cfr. *punctatum* Stahl — 1 esempl.

Cfr. Oppel. *Juraformation* ecc, p. 553.
1881. Uhlig. *Ueber die Fauna der rothen Kellowaykalkes*, p. 391, tav. VII, fig. 4.

Ho un semplare di *Harpoceras*, che corrisponde per la ornamentazione e perchè i giri interni sono lisci, alla forma suddetta, ma non posso estrarlo dalla roccia onde vederne completamente il fianco esterno; ha però i nodi alquanto più allungati.

Noto che questa forma differisce non poco dalle altre forme di *Harpoceras* di questa località pel suo grande spessore e per la forma della carena.

Gen. Grammoceras Hyatt.

Grammoceras Aalense Zieten — 1 esempl.

1874. E Dumortien, *Lias supér. Bassin du Rhône*, IV, p. 250, pl. 50, fig. 1-3.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 76, tav. VII, fig. 11-15.

È un falcifero ad ombelico molto largo, a fianchi piatti rotondeggianti verso il lato esterno; corrispondono i miei esemplari molto bene alle fig. del Vacek.

Grammoceras costula Rein. — 7 esempl.

1874. E. Dumortier, *Lias supér. Bassin du Rhône*, IV, p. 252, pl. LI, fig. 1-2.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 76, tav. VIII, fig. 5, 6, e 7 soltanto.

Le dimensioni proporzionali degli esemplari che riferisco a questa specie sono quali ce le dà il Dumortier. L'esemplare meglio conservato ha le seguenti dimensioni: diam. 23 mm., largh. ombel. 9 mm., larghezza dell'ultimo giro 9 mm., spessore 6 mm. Tenendo conto della variabilità della specie a seconda dell'età, come notò il Dumortier, ritengo che i due individui più vecchi corrispondano bene alla fig. 4 tav. LI del sopracitato autore. La linea lobare è ben visibile in alcuni e constatai che essa corrisponde a quella dello *Harp. radians*. Le figure 3, 4, 8 e 15

1885. M. Cosmann, Memoires de la Soc. de géol. de France, 3e série, vol. III: *Contribution a l'étud. de la faune de l'étág. Bathon*, pl. VI, XXXI, XXXII, p. 342.

Riferisco a questa specie di Sowerby, quale è figurata nel suddetto lavoro di Morris and Lycett, una forma di *Rimula* che a quelle figure corrisponde molto bene per l'ornamentazione caratteristica.

Gen. PLEUROTOMARIA Defr.

Pleurotomaria (*Trochotoma*) sp. — 1 esempl.

Ritengo un frammento di *Trochotoma* che ricorda la forma dal Cosmann descritta come *Trochotoma acuminata* Cosmann [1].

Pleurotomaria birilla De Gregorio — 3 esempl.

1886. A De Gregorio, *Monographie des fossiles de Valpore*, p. 10, pl. IV, fig. 1.

Riferisco a questa specie trovata dal De Gregorio a M. Grapa tre esemplari di *Pleurotomaria*, sebbene l'ornamentazione sia alquanto differente da quella delle forme figurate dal De Gregorio, cioè più fine e manchino quelle linee che dalla metà dell'anfratto vanno all'anfratto inferiore.

Gen. TURBO Lin.

Turbo cfr. *Orion* d'Orbygny — 1 esempl.

1850. D'Orbygny, *Paleontologie française*, Pl. XXX, p. 331.
1888. G. Gioli, *Fossili della oolite inferiore di S. Vigilio e M. Grappa*, p. 8, tav. I, fig. 1.

Fu trovata a M. Grapa dal Gioli; io ne possiedo un frammento.

(1) Cosmann, *Contribution a l'étud. de la faune Bath.*, p. 312, tav. XIII, fig. 14.

Gen. TROCHUS Lin.

Trochus Dunkeri Morris and Lycett. — 1 esempl.

1850. Morris and Lycett., *Monographie of the mollusca from the Great oolite*, p. 1, pl. X, fig. 3.

Riferisco a questa specie un *Trochus* che mi pare corrisponda molto bene alla specie suddetta.

Gen. PILEOLUS Sow.

Pileolus sp. — 1 esempl.

Esemplare di *Pileolus* che ricorda il *Pileolus costatus* D'Orbygny (1), ma la sua ornamentazione ne differisce alquanto, poichè le coste circolari sono nel mio individuo più pronunciate che nella fig. del D'Orbigny.

Gen. NERITOPSIS Grat.

Neritopsis tricostata D'Orbigny — 1 esempl.

1850. D'Orbigny, *Paléontologie française*, pl. CCCXXXI, p. 224.

Ho fra gli esemplari della raccolta una *Neritopsis* molto simile nella forma alla specie del D'Orbigny. Ne differisce solo per ciò che ha una sola costa mentre quella figurata dall'autore suddetto ne ha tre: ma poichè nella descrizione egli dice che nei giovani individui il numero delle coste è variabile lo riferisco egualmente a questa specie dell'Oolite inferiore.

Gen. DISCOHELIX Dunken.

Discohelix Neumayri Uhlig — 1 esempl.

1861. Uhlig, *Ueber die fauna der rothen Kellowaykalkes der penninischen. Klippe Babierzówka* ecc. Jahrb. d. k. k. geol. Reicksanstalt, 1881, 31. vol. III, p. 395, tav. VII, fig. 9-10.

(1) D'Orbygny, *Paléontologie française*, pl. CCCIX, fig. 5-8, p. 241.

Riferisco a questa forma dell'Uhlig una piccola *Discohelix*, che per l'ornamentazione e sezione le corrisponde molto bene.

Gen. ONUSTUS Gray.

Onustus supraliasinus Vacek — 2 esempl.
= (?) *onustus glincus* De Greg.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 108, tav. XVIII, fig. 28-30.
1886. A. De Gregorio, *Iconografia dell'orizzonte Alpiniano*, p. 18, pl. XI, fig. 28-30.

Nel materiale che ho sott'occhio riscontrasi un esemplare ma molto guasto di *Onustus* che per l'ornamentazione corrisponde molto bene alla figura del Vacek. Il De Gregorio vuole che questa specie del Vacek sia da identificarsi colla sua *On. glincus* De Gregorio. Il mio esemplare corrisponde meglio alla fig. del Vacek. Noto ancora che il Gioli (1) unì questa forma a quella di Meneghini (2): *Trochus* cfr. *lamellosus* D'Orb.

Onustus laevis Vacek — 2 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 108, tav. XVIII, fig. 17.

Trovai di questa specie nel materiale che ho sott'occhio due esemplari abbastanza ben conservati; uno è affatto completo e la linea speciale prodotta dalla sovrapposizione dei giri si può seguire fino alla sommità del cono. Nelle dimensioni e nella angolosità al mezzo degli anfratti corrisponde perfettamente alla fig. del Vacek.

Gen. NERINEA Defr.

Nerinea cfr. *bathonica* Cosmann.

1885. Cosmann, *Contrib. a l'étud. de la faune de l'étage Bathonien*, p. 184, pl. XVIII, fig. 79. Mémoir. de la Soc. géol. de France, 3e sér., vol. III.

(1) G. Gioli, *Oolite inferiore di S. Vigilio e M. Grappa*. p. 6, tav. I, fig. 4.

(2) Meneghini, *Fossili dell'oolite di S. Vigilio* Atti Soc. Sc. Nat. Proc. Verb., Ad. del 9 maggio 1879, vol. I.

Riferisco con dubbio a questa forma del Cosmann trovata nel Batoniano di Francia un frammento di *Nerinea* che ricorda la figura che egli ci da tranne che nelle dimensioni minori nel mio esemplare, e maggiore pronunciamento della spirale fra i giri successivi.

Gen. Neritina Lam.

Neritina n. sp. aff. *Gea* D'Orbigny — 1 esempl.
(Tav. I, fig. 1 *a-b*).

1854. D'Orbigny, *Paleontologie française*, pag. 232, pl. CCCII, fig. 5-7.

Ritengo un buon esemplare di *Neritina* che corrisponde bene alla figura e alla descrizione del D'Orbigny; figura e descrizione di una specie che il D'Orbigny trovò nell'oolite di Francia: ma ne differisce per un callo molto pronunciato sul labbro interno, onde credo debbasi ritenere specie distinta.

Pelecypoda

Gen. Placunopsis Morris et Lycett.

Placunopsis socialis Morris and Lycett. — 2 esempl.

1853. Morris and Lycett, *Monograph. of the mollusca from the Great oolithe*, parte 2ª, p. 7, tav. I, fig. 9, 9 *a*.

Ritengo di questa specie due esemplari, alquanto guasti.

Gen. Plicatula Lam.

Plicatula sp. — 1 esempl.

Ho un esemplare di *Plicatula*, non potendo però estrarlo completamente dalla roccia onde vederne l'ornamentazione esterna lo lascio indeterminato.



Gen. Lima Brug.

Lima (*Plagiostoma*) *semicircularis* Goldfuss — 2 esempl.

1884. Demortier, *Lias supér. Dép. jurass. Bassin du Rhône*, IV, p. 490.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C S. Vigilio*, p. 110, tav. XIX, fig 1, 2.

Riferisco a questa specie due grandi esemplari di valva destra di *Lima*. che ricordano fedelmente la fig. del Vacek. Le dimensioni del meglio conservato sono: lungh. 35 mm., larghezza 30 mm.; l'altro è più piccolo ma conserva perfetta l' ornamentazione del guscio.

Lima (*Plagiostoma*) *Galathea* D'Orbigny — 1 esempl.

1874. Dumortier, *Lias Supér. Dép. jurass. Bassin du Rhône*, IV, p. 190, pl. XII, fig. 3, 4.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 110, tav. XIX, fig. 4.

Esemplare di una valva destra, colle costicine molto ben distinguibili; le dimensioni sue sono: lunghezza 9 mm., larghezza 11 mm.

Lima (*Plagiostoma*) *punctata* Sow. — 5 esempl.

1874. Dumortier, *Lias supér. Dép. jurass. du Bassin du Rhône*, IV, p. 131.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 110, tav. XIX. fig. 4.

Riferisco a questa specie esemplari di valve sinistre di *Lima* alquanto guasti. Uno solo di essi presenta ancora ben visibili le due alette. Sono poco convessi, con coste molto pronunciate, lo stato di conservazione del guscio permette di riscontrare la caratteristica striatura.

Lima sp. indet. — 1 esempl.

Ho un buon esemplare di valva destra di Lima. Ha una aletta molto allungata e diritta, l'altra più breve. L'angolo apiciale è retto il numero delle costole è di 15, sono diritte, eguali, ben pronunciate. Ricorda la sopra citata *Lima semicircularis* Goldfuss nella forma, ne è distinta per l'ornamentazione.

Gen. TROCHUS Lin.

Trochus Dunkeri Morris and Lycett. — 1 esempl.

1850. Morris and Lycett., *Monographie of the mollusca from the Great oolite*, p. 1, pl. X, fig. 3.

Riferisco a questa specie un *Trochus* che mi pare corrisponda molto bene alla specie suddetta.

Gen. PILEOLUS Sow.

Pileolus sp. — 1 esempl.

Esemplare di *Pileolus* che ricorda il *Pileolus costatus* D'Orbygny (¹), ma la sua ornamentazione ne differisce alquanto, poichè le coste circolari sono nel mio individuo più pronunciate che nella fig. del D'Orbigny.

Gen. NERITOPSIS Grat.

Neritopsis tricostata D'Orbigny — 1 esempl.

1850. D'Orbigny, *Paléontologie française*, pl. CCCXXXI, p. 224.

Ho fra gli esemplari della raccolta una *Neritopsis* molto simile nella forma alla specie del D'Orbigny. Ne differisce solo per ciò che ha una sola costa mentre quella figurata dall'autore suddetto ne ha tre: ma poichè nella descrizione egli dice che nei giovani individui il numero delle coste è variabile lo riferisco egualmente a questa specie dell'Oolite inferiore.

Gen. DISCOHELIX Dunken.

Discohelix Neumayri Uhlig — 1 esempl.

1861. Uhlig, *Ueber die fauna der rothen Kellowaykalkes der penninischen. Klippe Babierzówka* ecc. Jahrb. d. k. k. geol. Reicksanstalt, 1881. 31. vol. III, p. 395, tav. VII, fig. 9-10.

(¹) D'Orbygny, *Paléontologie française*, pl. CCCIX, fig. 5-8, p. 241.

Riferisco a questa specie un bel *Pecten* di cui però non ho che la parte interna di una valva incastrata ancora nella roccia.

Gen. HINNITES Defr.

Hinnites velatus Goldfuss — 2 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 3ª, tav. XIX, fig. 8-11.
1888. G. Gioli, *Fossili della oolite inferiore, di S. Vigilio e M. Grappa*, p. 15.

Questa forma fu già menzionata per questa località dal Gioli (¹) e fu trovata a M. Peller dal Finkelstein (²). Essa è a M. Grapa molto comune come a S. Vigilio, ma difficilmente trovasi ben conservata.

Gen. AUCELLA Keyserl.

Aucella precarinata n. sp. — 1 esempl.
(Tav. I, fig. 2 *a-b*).

Ritengo solo la valva destra, assai convessa di una *Aucella*. La sua lunghezza e di 26 mm. circa, la larghezza di 10 mm., lo spessore non si può determinare essendo l'esemplare ancora infisso nella roccia: l'umbone è molto curvo, la linea cardinale diritta e notevolmente lunga, una forte carena va dall'umbone al labbro esterno, il lato destro è quasi perpendicolare alla valva piana, il sinistro più obbliquo. Il Parona (³) descrisse una *Modiola* (*Aucella*) *carinata* Par. trovata nel titonico bianco di M. Timarolo-Rosaro assai affine a questa forma.

Il mio esemplare però differisce da questa forma; poichè nella fig. 8 tav. XI, del citato lavoro, vediamo oltre alle costole radianti dall'umbone, delle altre costole parallele alla carena; la presenza di queste costole non ho potuto constatare nel mio esemplare, inoltre

(¹) G. Gioli, *Fossili della oolite inferiore di S. Vigilio e M. Grappa*, p. 15, 1885. Atti Soc. toscana, vol. X.

(²) H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 55.

(³) Nicolis e Parona, *Note stratigrafiche e paleontologiche sul Giura superiore*, p. 81, tav. XI, fig 8 *a-c*.

Riferisco con dubbio a questa forma del Cosmann trovata nel Batoniano di Francia un frammento di *Nerinea* che ricorda la figura che egli ci dà tranne che nelle dimensioni minori nel mio esemplare, e maggiore pronunciamento della spirale fra i giri successivi.

Gen. Neritina Lam.

Neritina n. sp. aff. *Cea* D'Orbigny — 1 esempl.

Tav. I, fig. 1 a-b.

1851. D'Orbigny. *Paléontologie française*, pag. 232, pl. CCCII, fig. 5-7.

Ritengo un buon esemplare di *Neritina* che corrisponde bene alla figura e alla descrizione del D'Orbigny: figura e descrizione di una specie che il D'Orbigny trovò nell'oolite di Francia: ma ne differisce per un callo molto pronunciato sul labbro interno, onde credo debbasi ritenere specie distinta.

Pelecypoda

Gen. Placunopsis Morris et Lycett.

Placunopsis socialis Morris and Lycett. — 2 esempl.

1853. Morris and Lycett. *Monograph of the mollusca from the Great oolithe*, parte 2ª, p. 7, tav. I, fig. 9, 9 *a*.

Ritengo di questa specie due esemplari, alquanto guasti.

Gen. Plicatula Lam.

Plicatula sp. — 1 esempl.

Ho un esemplare di *Plicatula*, non potendo però estrarlo completamente dalla roccia onde vederne l'ornamentazione esterna lo lascio indeterminato.

Ritengo di questa specie due esemplari rispondenti alla figura del Vacek. Il De Gregorio ([1]) volle identificare questa forma, quale la descrive il Vacek, colla sua *Corbis capitelleonis* De Gregorio, dubito che sia esatta la identificazione.

Gen. Astarte Sow.

Astarte gibbosa D'Orbigny sp. (in Vacek) — 1 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 113, tav. XIX, fig. 16.

Ascrivo a questa specie una valva destra di *Astarte* molto bene conservata. Il De Gregorio ([2]) vuole identificare la suddetta specie colla sua: *Gresslya ghira* De Greg. il mio esemplare però corrisponde meglio alla fig. del Vacek.

Gen. Corbis Morris e Lycett.

Corbis Vigilii Vacek — 5 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 113, tav. XIX, fig. 17, 18.

Riferisco a questa forma molti piccoli esemplari ed uno grande di *Corbis* che mi pare corrispondano bene alle figure ed alla descrizione del Vacek.

Brachiopoda

Gen. Terebratula Klein.

Terebratula Eudesi Oppel — 1 esempl.

1856. Oppel, *Die Juraformation*, p. 428, n. 225.
1871. E. Deslongschamps, *Paléontologie française*, p. 214, pl. LIX, fig. 3-11.
1886. A. Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 96, tav. IV, fig. 12-16, 18-21; tav. VII, fig. 1-3.
1888. H. Finkelstein, *Laubenstein bei Hohen Aschau*, p. 77.

Differisce questo mio esemplare alquanto dalla fig. 19 *b* (tav. IV) del Rothpletz per la sua sinuosità maggiore nella commissura delle

([1]) A. De Gregorio, *Monographie des Fossiles de S. Vigilio*, p. 31.
([2]) A. De Gregorio, Op. cit. p 31.

Gen. PECTEN Klein.

Pecten (*Entolium*) *cingulatus*, Phillips (in Vacek) — 1 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, part. 3ª, tav. XIX, fig. 7.

Questa specie, quale la figura il Vacek, è abbondantissima a M. Grapa; il guscio però è molto raramente conservato. Le dimensioni dell'esemplare maggiore sono: lunghezza 11 mm. Fu pure trovato dal Finkelstein (¹) a M. Peller.

Pecten (*Amusium*) *subpersonatus* Vacek — 2 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 3ª, tav. XIX, fig. 5.

Due esemplari riferisco a questa forma. Sono ben conservati, specialmente il maggiore che presenta evidenti i caratteri: costole comincianti dall'apice, regolarmente disposte a ventaglio con larghi spazî intercostali (largamente spaziato). Il De Gregorio (²) vuole che questa forma sia identica alla sua *Pecten Animensis* De Gregorio; confrontando le due figure ritengo non esatta la identificazione, le due alette essendo affatto diverse.

Pecten (*Amusium*) sp. indet. — 1 esempl.

Distinguesi questo *Pecten* dalla forma *P. subpersonatus* Vacek (³) a cui somiglia alquanto: 1° per la costolatura molto più forte, a costole tutte eguali, principianti tutte dall'apice e non taglienti; 2° per l'angolo apiciale molto più acuto.

Pecten cfr. *barbatus* Dumortier — 1 esempl.

1884. Dumortier, *Lias supér. du Bassin du Rhône*. IV, p. 310, pl. LXII, fig. 5.

(¹) H. Finkelstein. *Vorkommen der Opalinus (und Murchisone?)-Zone* ecc., l. c., p. 55.
(²) A De Gregorio. *Monographie des Fossiles de S. Vigilio*, p. 30.
(³) M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*. p. 111.

spess. 6 mm. Corrisponde bene alla fig. 19, tav. V del sopra citato lavoro, ove questa forma sia da ritenersi distinta dalla *T. nepos* Canavari (1).

Terebratula (Pygope) nepos — 8 esempl.

1882. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune loc. dell'It. Sett.*, p. 14, tav. X, fig. 1-4.
1886. A. Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 116, tav. V, fig. 20-22, 24; tav. VIII, fig. 36.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 58, tav. XX, fig. 1. (*T. Aspasia* var. *minor*. Zitt.).
1888. H. Finkelstein, *Laubenstein bei Hohen-Aschau*, p. 83.
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 64.

Trovai di questa forma numerosi esemplari ben conservati. Noto col Finkelstein che la *T. Aspasia* var. *minor*. Zitt. in Vacek è veramente la *T. nepos* Can.

Io ho poi trovato un esemplare che differisce per le dimensioni proporzionali dagli altri di questa specie essendo assai più crasso, ma pei caratteri dell'umbone corrisponde alla forma tipo. Questa stessa forma fu trovata a Vils dal Rothpletz.

Terebratula (Pygope) curviconcha Oppel — 2 esempl.

1863. A. Oppel, *Ueber das Vorkommen von jurassischen Posidon. Gestein*, p. 206, tav. V, fig. 6.
1880. C. F. Parona, *I Fossili degli Strati a Posidonomya alpina di Camporovere*. Att. Soc. tos. Sc. nat., tav. V, fig. 16 *a-d*, p. 26.
1882. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici* ecc., p. 7, tav. II. fig. 8, 9.
1885. C. F. Parona, *Sull'età degli Strati a brachiopodi della Cr. di Segan*, p. 159.
1886. H. Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 116.

(1) C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune loc. dell'It. Sett.*, p. 14.

Fu già citata per questa località da Parona (1). Ma poi si volle identificare la sua *T. curviconcha* Opp. (2) colla *T. Chrysilla* Uhlig (3). Parona dimostrò non potersi fare tale identificazione (4) avendo potuto confrontare i suoi esemplari con quelli di Oppel. Ciò non ostante il Finkelstein nel suo lavoro sui fossili di M. Peller ritorna ad ascrivere (5) sebbene dubitativamente alla forma *T. Chrysilla* Uhlig la forma da Parona descritta come *T. curviconcha* Opp. ammettendo però, che la forma trovata da Parona a M. Grapa sià la vera forma di Oppel. Da ultimo il Böse, ed il Finkelstein (6) fanno una nuova specie: *T. (Pygope) vespertilio* Böse, unendo assieme la *T. curviconcha* Opp. (in Parona) colla *T. Chrysilla* (Haas) e *T. Chrysilla* (Finkelst.) e danno come carattere differenziale di essa dalla *T. Chrysilla* Uhlig l'angolo apiciale di 180° nella *T. vespertilio* e 100° nella *T. Chrysilla* Uhlig.

Credo che giacchè si trova la suddetta differenza fra le due forme e poichè la *T. curviconcha* Oppel (in Parona) corrisponde alla forma di Oppel, non sia il caso di farne una specie nuova e perciò riferisco i miei esemplari alla forma di Oppel.

Terebratula Rossii Canav. — 4 esempl.

(Tav. I. fig. 3 a-c).

1882. C. F. Parona e M. Canavari. *Brachiopodi oolitici di alcune località dell'It. Sett.*, p. 16, tav. X, fig. 6-10.
1884. A. Rothpletz. *Vilser Alpen*, p. 129 e 173.
1886. M. Vacek. *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 114, tav. XX, fig. 2-4.
1888. H. Finkelstein. *Laubenstein bei Hohen-Aschau*, p. 87.
1889. H. Finkelstein. *Vorkommen der Opalinus etc.*, p. 66.

(1) C. F. Parona. *Sull'età degli Strati a brachiopodi della Croce di Segan* p. 159.

(2) Oppel. *Ueber das Vorkommen von jurass. Posidonomyen Gesteinen in den Alpen.* Abdruck d. d. deutsch. geolog. Gesellschaft Jahr., 1863.

(3) Uhlig. *Ueber die Jura Brach. Fauna von Sospirolo.* Sitz. Ber. k. k. Akad. d. Wiss., p. 17, tav. I, fig. 6.

(4) Op. cit.

(5) H. Finkelstein. *Vorkommen der Opalinus*, p. 65.

(6) E. Böse ed H. Finkelstein. *Die mitteljurass. Brach. schicht.*, 290.

Riferisco a questa specie già citata per la nostra località da Parona (1), due esemplari di *Terebratula*. Il De Gregorio (2) vorrebbe unire questa specie colla *T. Lossii* Leps. facendo di questa una mutazione della prima. Ma a mio parere le due forme sono affatto distinte dal contorno subpentagonale nella *T. Lossii* Leps. subtriangolare nella *T. Rossii* Canav. apice meno curvo nella prima e mancanza dei due piccoli seni laterali all'apice caratteristici nella *T. Rossii* Canav. Di tal parere sono pure il Vacek (3) e il Finkelstein (4): questo ultimo tra le forme analoghe alla *T. Rossii* Canav. non cita nemmeno la *T. Lossii* Leps.

Terebratula Seccoi Parona — 6 esempl.

1882. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune loc. dell'It. Sett.*, p. 6, tav. II, fig. 5, 6, 7.
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 64.
1892. E. Böse ed H. Finkelstein, *Die mitteljurassischen Brach-schichten bei Castel Tesino*, p. 289, tav. XVII, fig. 6-8; tav. XVIII, fig. 9. (*Seccoi* ... Par. *emendata* Böse).

Questa forma è molto comune a M. Grapa e fu citata per questa località da Parona (5). Il Böse ed il Finckelstein unirono a questa specie la forma *T. Lossii* Leps (in Parona) figurata alla tav. II, fig. 5-6. Ritengo esatta la determinazione di Parona sebbene si tratti di forma giovanile.

Terebratula Lossii Lepsius
var. *Haasi* Böse — 6 esempl.

1882. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune loc. dell'It. Sett.*, p. 4, tav. II, fig. 1-7. (*T. Lossii* Leps.).

(1) C. F. Parona, *Sull'età degli Strati a Brachiopodi della Croce di Segan.*
(2) A. De Gregorio. *Fossili del Giura-Lias di Segan e di Valpore*, p. 8.
(3) M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 114.
(4) H. Finkelstein, *Laubenstein bei Hohen-Aschau*, p. 87. N. Jahrbuch f. Mineralogie, VI, 1888.
(5) C. F. Parona, *Brachiopodi oolitici di alcune loc. dell'It. Sett.*, p. 6.

1884. Haas, *Beiträge zur Kenntnis d. Lias Brachiopoden fauna von Süd-Tirol* ecc., p. 19, tav. II, fig. 2. (*T. brachyrhyncha* Schmid).

1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 63. (*T. brachyrhyncha* Schmid).

1892. E. Böse, ed H. Finkelstein, *Die mitteljurass. Brachiop. schichten*, p. 287, tav. XVII, fig. 1, 2; tav. XVIII, fig. 10. (*T. Haasi* Böse).

Il Parona (1) il Finkelstein (2) ed il Böse (3) si accordano nell'unire la *T. Lossii* Leps. (in Parona) e *T. Brachyrhyncha* Schmid (in Haas) in una forma distinta dalla *T. Lossii* Leps. pel maggior pronunciamento del seno frontale, sebbene le corrisponda molto bene nei caratteri dell'umbone; perciò credo che, se non una nuova specie, certo si debba farne una varietà, accettando il nome proposto dal Böse.

Terebratula Lossii Lepsius — 3 esempl.

1878. R. Lepsius, *Das Westliche Süd-Tirol.* p. 367, t. VII, fig. 4.

1879. G. Meneghini, *Fossili oolitici di S. Vigilio.* Proc. verb. Soc. Sc. nat. tosc., pag. 70, vol. I, Ad. 9 marzo 1879.

1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 64.

Credo che non vi sia dubbio sul referimento di alcuni miei esemplari alla vera *T. Lossii* Leps. poichè corrispondono a questa forma pei caratteri dell'umbone, sebbene non presentino traccia di seno frontale.

Gen. WALDHEIMIA DAVIDSON.

Waldheimia truncatella Rothpletz — 2 esempl.

1886. *Vilser Alpen*, p. 124, tav. VIII, fig. 38.

Ho di questa specie due esemplari alquanto dissimili fra di loro uno di essi (a contorno affatto subpentagonale, troncato alla

(1) C. F. Parona, *Sull'età degli Strati a Brachiopodi della Croce di Segan*, p. 159.

(2) H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 63.

(3) E. Böse ed Finkelstein, *Die mitteljurass. Brach-schichten bei Castel Tesino*, p. 287.

fronte ed ai lati) corrisponde esattamente, anche per le linee di accrescimento molto pronunciate, alla fig. 18 della tav. XVI; l'altro a contorno frontale meno tronco a valve più rigonfie apice più curvo corrisponde meglio alla fig. 31.

Waldheimia truncatella Rothpletz. var. *minor* n. f. — 1 esempl.

(Tav. I, fig. 4 *a-d*).

Waldheimia a conchiglia subpentagonale, colle valve inegualmente convesse, onde differisce dalla *truncatella* tipo; la valva brachiale è piana, e su di essa viene a cadere con angolo di 45° la valva perforata che è molto convessa e rigonfia, presso l'apice specialmente. L'umbone molto curvo sporge al disotto della valva inferiore, il forame è molto piccolo. Le linee d'accrescimento regolari sono molto distanti fra loro. Le dimensioni sono: lungh. 9 mm., largh. 6 mm., spessore (che equivale alla convessità della valva perforata presso l'apice) 4 mm.

Waldheimia (*Aulacothrys*) *gibba* Par. — 6 esempl.

1882. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune località dell'It. Sett.*, tav. II, fig. 10. (*T. curvinconcha* Juv.).
1884. H. Haas, *Beiträge zur kenntnis* ecc., p. 25. (*Waldheimia linguata* var. *minor*).
1885. C. F. Parona, *Sull'età degli Strati a brachiopodi della Croce di Segan*, p. 160.
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 66.
1892. E. Böse ed H. Finkelstein, *Die mitteljurass. Brachiopoden-schichten bei Castel Tesino*, p. 254.

Ritengo di questa specie esemplari molto ben conservati e di indubbia determinazione.

Waldheimia (Zeilleria) Oreadis Vacek — 1 esempl.

1882. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune località dell'It. Sett.*, p. 10, tav. XII, fig. 1. (*Waldheimia* n. f.).
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 115, tav. XX, fig. 5.
1891. E. Böse ed H. Finkelstein, *Die mitteljurass. Brach. schichten*, p. 293.

Fu già citata per questa localilà da Parona (1). Ma poi si volle identificare la sua *T. curviconcha* Opp. (2) colla *T. Chrysilla* Uhlig (3). Parona dimostrò non potersi fare tale identificazione (4) avendo potuto confrontare i suoi esemplari con quelli di Oppel. Ciò non ostante il Finkelstein nel suo lavoro sui fossili di M. Peller ritorna ad ascrivere (5) sebbene dubitativamente alla forma *T. Chrysilla* Uhlig la forma da Parona descritta come *T. curviconcha* Opp. ammettendo però, che la forma trovata da Parona a M. Grapa sià la vera forma di Oppel. Da ultimo il Böse, ed il Finkelstein (6) fanno una nuova specie: *T.* (*Pygope*) *vespertilio* Böse, unendo assieme la *T. curviconcha* Opp. (in Parona) colla *T. Chrysilla* (Haas) e *T. Chrysilla* (Finkelst.) e danno come carattere differenziale di essa dalla *T. Chrysilla* Uhlig l'angolo apiciale di 180° nella *T. vespertilio* e 100° nella *T. Chrysilla* Uhlig.

Credo che giacchè si trova la suddetta differenza fra le due forme e poichè la *T. curviconcha* Oppel (in Parona) corrisponde alla forma di Oppel, non sia il caso di farne una specie nuova e perciò riferisco i miei esemplari alla forma di Oppel.

Terebratula Rossii Canav. — 4 esempl.

(Tav. I. fig. 3 *a-c*).

1882. C. F. Parona e M. Canavari. *Brachiopodi oolitici di alcune località dell'It. Sett.*, p. 16. tav. X. fig. 6-10.
1884. A. Rothpletz. *Vilser Alpen.* p. 120 e 173.
1886. M. Vacek. *Oolithe von C. S. Vigilio.* p. 114. tav. XX, fig. 2-4.
1888. H. Finkelstein. *Laubenstein bei Hohen-Aschau.* p. 87.
1889. H. Finkelstein. *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 66.

(1) C. F. Parona. *Sull'età degli Strati a brachiopodi della Croce di Segan* p. 159.

(2) Oppel. *Ueber das Vorkommen von jurass. Posidonomyen Gesteinen in den Alpen.* Abdruck d. d. deut. geolog. Gesellschaft. Jahr., 1863.

(3) Uhlig. *Ueber die lias. Brach. fauna von Sospirolo.* Sitz. Ber. k. k. Akad. d. Wiss., p. 17. tav. I. fig. 6.

(4) Op. cit.

(5) H. Finkelstein. *Vorkommen der Opalinus.* p. 65.

(6) E. Böse ed H. Finkelstein. *Die mitteljurass. Brach. schicht.*, 290.

La valva brachiale è pure molto convessa all'apice a linee d'accrescimento regolarissime e molto ben distinte; la commissura delle valve si fa ad angolo tagliente ed uniforme in tutta la lunghezza e lungo una linea che sta quasi in un piano ma con leggiera depressione alla fronte in corrispondenza del seno della valva umbonale. Le dimensioni sono: lungh. 27 mm., largh. 23 mm., spessore 11 mm.

Ricorda la *W. Ippolyte* Di Stefano (1) ma ne è distinta per le dimensioni maggiori, la fronte più allargata, colla commissura delle valve più tagliente, e la leggiera depressione frontale.

Gen. RHYNCHONELLA Fischer.

Rhynchonella Vigilii Lepsius — 40 esempl.

1878. R. Lepsius, *Das westliche Süd.-Tirol*, p. 368, tav. VII, fig. 8-10.
1882. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici* ecc., p. 19, tav. XII, fig. 8-10.
1884. G. Di Stefano, *Brachiopod. des Unterlooliths's* ecc., p. 730, tav. XIV, fig. 13-15. (*Rh. Erycina, explanata* sp. indet.).
1886. A. Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 150, tav. XI, fig. 16-17. (*Rh. Erycina*).
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 60, tav. XX, fig. 10-16.
1888. H. Finkelstein, *Laubenstein bei Hohen Aschau*, p. 106. (*Rh. Erycina*).
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der opalinus* ecc., p. 74.
1892. E. Böse e H. Finkelstein, *Die mitteljurassisch. Brachiopoden schichten* ecc., p. 196.

Di questa forma ho trovato numerosi esemplari ben conservati. Si possono essi dividere in due varietà: alla prima si possono ascrivere gli esemplari ad una sola costola nella depressione mediana della valva perforata, con conchiglia più larga che lunga poco rigonfia, talora con costiccine laterali, talora senza, ed in questo caso con commissura delle valve fortemente sinuata alla regione frontale: alla seconda ascrivere gli esemplari a due costole nel seno della valva perforata e molto più globosi.

(1) G. Di Stefano, *Ueber die Brach. der Unteroolith's* ecc., p. 734, tav. XIV, fig. 16; tav. XV, fig. 1-7.

1884. Haas, *Beiträge zur Kenntnis d. Lias Brachiopoden fauna von Süd-Tirol* ecc., p. 19, tav. II, fig. 2. (*T. brachyrhyncha* Schmid).
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 63. (*T. brachyrhyncha* Schmid).
1892. E. Böse, ed H. Finkelstein, *Die mitteljurass. Brachiop. schichten*, p. 287, tav. XVII, fig. 1, 2; tav. XVIII, fig. 10. (*T. Haasi* Böse).

Il Parona (1) il Finkelstein (2) ed il Böse (3) si accordano nell'unire la *T. Lossii* Leps. (in Parona) e *T. Brachyrhyncha* Schmid (in Haas) in una forma distinta dalla *T. Lossii* Leps. pel maggior pronunciamento del seno frontale, sebbene le corrisponda molto bene nei caratteri dell'umbone; perciò credo che, se non una nuova specie, certo si debba farne una varietà, accettando il nome proposto dal Böse.

Terebratula Lossii Lepsius — 3 esempl.

1878. R. Lepsius, *Das Westliche Süd-Tirol.* p. 367, t. VII, fig. 4.
1879. G. Meneghini, *Fossili oolitici di S. Vigilio.* Proc. verb. Soc. Sc. nat. tosc., pag. 70, vol. I. Ad. 9 marzo 1879.
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 64.

Credo che non vi sia dubbio sul referimento di alcuni miei esemplari alla vera *T. Lossii* Leps. poichè corrispondono a questa forma pei caratteri dell'umbone, sebbene non presentino traccia di seno frontale.

Gen. Waldheimia Davidson.

Waldheimia truncatella Rothpletz — 2 esempl.

1886. *Vilser Alpen*, p. 124, tav. VIII, fig. 38.

Ho di questa specie due esemplari alquanto dissimili fra di loro uno di essi (a contorno affatto subpentagonale, troncato alla

(1) C. F. Parona, *Sull'età degli Strati a Brachiopodi della Croce di Segan*, p. 159.

(2) H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 63.

(3) E. Böse ed Finkelstein, *Die mitteljurass. Brach-schichten bei Castel Tesino*, p. 287.

Rh. Malma De Greg. credo che si debba riferire invece alla forma del Böckh. Noto ancora che il De Gregorio ([1]) identifica questa specie come la figura il Vacek colla sua *Rh. giufa* De Greg. credo che si debba piuttosto identificare colla *Rh. malma* De Greg.

Rhynchonella retrocarinata Vacek — 1 esepl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 117, tav. XX, fig. 17-19.
1888. A. Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 173.
1888. H. Finkelstein, *Laubenstein bei Hohen-Aschan*, p. 93.
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der opalinus* ecc., p. 69.

Riferisco a questa specie un esemplare che corrisponde molto bene alla fig. del Vacek (tav. XX, fig. 18).

Rhynchonella trunca n. sp. — 3 esempl.
(Tav. I, fig. 7 *a-d*).

Conchiglia affatto distinta per la sua forma quasi tronca alla fronte e il suo spessore uniforme nel mezzo ed ai lati. Nell'età adulta le tre costole mediane della valva umbonale si fanno un poco più sporgenti delle laterali e la forma è quindi di poco più lunga che larga.

Il forame è piccolo, il deltidio mediocre e ricoperto ai due lati dagli orli della valva perforata ripiegati. Le due valve sono entrambe quasi piane nel mezzo e ripiegate all'orlo. La commissura delle valve si fa ad angolo ottuso, dando origine ad una piccola chiglia, che si può seguire tutt'attorno alla forma stessa. Le costole sono pronunciate specialmente presso all'orlo, notansi linee d'accrescimento regolari.

Rhynchonella sp. indet. — 1 esempl.
(Tav. I, fig. 8 *a-c*).

Forma di *Rhynchonella* a contorno frontale circolare, la valva umbonale è ornata di 5 costole di cui la più lunga è quella mediana. L'umbone è sporgente, stretto, acuto: il deltidio è ben vi-

([1]) A. De Gregorio, op. cit., p. 32.

Possiedo di questa forma un esemplare che corrisponde perfettamente alla figura dataci dal Vacek, e anche a quelle dateci da Parona. L'identità della *W. Oreadis* Vacek colla *Waldheimia* n. f. di Parona fu constatata dallo stesso Vacek (1).

Waldheimia (Zeilleria) Hertzi Haas — 1 esepl.

1884. H. Haas. *Beiträge zur kenntniss der lias Brachiopod-fauna* ecc., p. 24, tav. IV, fig. 3-4.
1886. A Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 124.
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 66.
1892. F. Böse ed H. Finkelstein, *Mitteljuras. Brachiop. schichten*, p. 292, tav. XVII, fig. 4, 5; tav. XVIII, fig. 12.

Ritengo di questa specie numerosi esemplari, alcuni di questi trovano un riscontro perfetto colla fig. dell'Haas (tav. IV, fig. 4) ma altri se ne scostano alquanto il Böse e il Finkelstein ne fanno giustamente due varietà: 1° a fronte tagliente, 2° a fronte ottusa. È forma molto comune a M. Grapa e molto bene conservata in generale in causa dello spessore del guscio.

Waldehimia (Zeilleria) Di Stefanoi n. sp.
(Tav. I, fig. 5 *a-d*)

Forma generale discoide, rigonfia e panciuta specialmente presso l'apice, appiattita ed assottigliata verso il margine; alquanto più lunga che larga a contorno generale circolare alla fronte ed ai lati, angoloso presso l'apice. Le due valve sono uniformemente convesse col massimo rigonfiamento presso l'apice d'onde lo spessore diminuisce gradatamente verso la fronte ed i lati. La valva umbonale presentasi con linee d'accrescimento molto pronunciate e un seno frontale ampio e quasi insensibile, è molto rilevata presso l'apice e poi si va regolarmente inclinando verso la fronte ed i lati: l'apice è molto sporgente, l'umbone forte, largo alla base e molto curvo, forame rotondo, ampio, con seni laterali quasi nulli e alquanto carinati, attorno all'apice notasi quasi una strozzatura.

(1) M. Vacek, *Oolithe von C. S. Virgilio*, p. 115.

Rhynchonella mutans Rothpletz — 6 esempl.

1886. A. Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 140, tav. IX, fig. 17-21, 22, 31-33, 34, 36.
1888. H. Finkelstein, *Laubenstein bei Hohen-Aschau*, p. 99.

Ho trovato di questa forma numerosi piccoli esemplari quali sono in modo speciale rappresentati alla tav. IX, fig. 31-32.

Rhynchonella cfr. *coarctata* Oppel
(in Vacek) — 1 esempl.

1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 118, tav. XX, fig. 7.

Riferisco a questa specie un esemplare mancante però dell'ultima parte della fronte, onde non posso assicurare che abbia quella asimmetria prodotta dallo avvicinarsi di più ad uno dei lati del seno che va alla fronte stessa, carattere per cui il Vacek non unì questa forma alla tipica di Oppel.

Rhynchonella Corradii Parona — 7 esempl.

1982. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici* ecc., p. 13, tav. XII.
1886. A. Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 143, tav. IX, fig. 24-26. (*Rh. fascilla*).
1888. H. Finkelstein, *Laubenstein bei Hohen Aschau*, p. 99. (*Rh. fascilla*).
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der Opalinus* ecc., p. 72. (*Rh. fascilla*).
1892. E. Böse ed H. Finkelstein, *Die mitteljuras Brach. schichten*, p. 298. (*Rh. Corradii*).

Fu già citata per questa località da Parona (1). L'identità della *Rh. fascilla* Roth. colla *Rh. Corradii* Par. fu constatata dal Böse e Finkelstein.

Rhynchonella farciens Canavari — 500 esempl.
(Tav. I, fig. 10 *a-e*).

1882. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune loc. dell'It. Sett.*, p. 19, tav. XII, fig. 8-10.

(1) C. F. Parona, *Sull'età degli Strati a Brachiopodi della Croce di Segan*, p. 158.

1886. A. Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 148.
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der opalinus*, p. 296.

È forma molto comune a M. Grapa e come constatò il Canavari (¹) molto spesso la roccia è costituita esclusivamente di questo brachiopode. Ne possiedo oltre 500 esemplari molto variabili rispetto al numero delle coste e alla forma che passa facilmente dalla sferica alla tetraedrica. Il De Gregorio (²) unisce la *Rh. farciens* Can. colla *Rh. Theresiae* Par. in un sol gruppo facendone poi numerose specie e varietà. Le due specie sono nei miei esemplari affatto distinte, sebbene entrambe numerosamente rappresentate nella raccolta che ho sott'occhio. Noto come anomalia di sviluppo una *Rh. farciens* in cui la costa più esterna ha uno sviluppo doppio delle altre.

Rhynchonella Theresiae Par. — 8 esempl.

1882. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alcune località*, p. 12, tav. XI, fig. 2.
1886. M. Vacek, *Oolithe von C. S. Vigilio*, p. 118, tav. XX, fig. 8. (*Rhynchonella* cfr. *Theresiae* Par.).
1889. H. Finkelstein, *Vorkommen der opalinus* ecc., p. 75.
1892. E. Böse ed H. Finkelstein, *Die mitteljurass. Brachiop. schicht.*, p. 295.

Essa fu già trovata a M. Grapa da Parona (³); è forma variabile nelle dimensioni, gli esemplari maggiori hanno la falsa area molto concava, del resto sono costanti i caratteri della forma tipo. La *Rh.* cfr. *Theresiae* Par. (in Vacek) è la vera forma tipica.

Rhynchonella cfr. *Ziclema* De Gregorio — 2 esempl.

1886. A. De Gregorio, *Monographie des fossiles de Valpore*, p. 15, pl. V, fig. 37.

Riferisco a questa esemplari ben conservati che mi pare corrispondano alle figure del De Gregorio.

(¹) C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici di alc. loc. dell'It. Sett.*, p. 19.
(²) A. De Gregorio, *Monographie des fossiles de Valpore*, p. 13.
(³) C. F. Parona, *Sull'età degli Strati a Brachiopodi della Croce di Segan*, p. 158.

Rhynchonella cfr. *malma*
mut. *ledda* De Gregorio — 3 esempl.

1886. A. De Gregorio, *Monographie des fossiles de Valpore*, p. 15, pl. VI, fig. 13.

Ascrivo a questa forma del De Gregorio alcune *Rhynchonellae* che ricordano le figure che egli ce ne da.

Rhynchonella zipta De Gregorio — 2 esempl.

1886. A. De Gregorio, *Monographie des fossiles de Valpore*, p. 14, pl. V, fig. 31.

Riferisco a questa forma due piccole *Rhynchonellae* le quali sono sufficientemente ben rappresentate dalla figura suddetta.

Rhynchonella cfr. *supinifrons* Rothpletz — 1 esempl.

1886. A. Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 133, tav. IX, fig. 60-65, 69-71; tav. VIII. fig. 46-49.

L'esemplare che riferisco a questa forma presenta tre costole nella valva perforata, ma solo nella regione frontale è alquanto asimmetrico a forma subpentagonale. Le dimensioni sono: largh. 10 mm. lungh. 9 mm.

Rhynchonella cymatophora Rothpletz — 2 esempl.

1836. A. Rothpletz, *Vilser Alpen*, p. 137, tav. VIII, fig. 51-55; tav. IX, fig. 47-57.
1888. H. Finkelstein, *Der Laubenstein bei Hohen-Aschau*, p. 98.

Gli esemplari che possiedo di questa fosma variano alquanto nelle dimensioni.

Rhynchonella Bösei n. f. — 1 esempl.
(Tav. I, fig. 11 *a-d*)

Forma a contorno esagonale, a costole forti specialmente all'orlo. La sezione di queste costole ha forma triangolare; esse hanno

sibile e coperto ai margini dalla ripiegatura dei lati della valva umbonale. Mancandomi il materiale non posso dare caratteri più sicuri per la determinazione di questa specie.

Rhynchonella Clesiana, Leps. — 2 esempl.

1878. R. Lepsius, *Das westliche Süd-Tirol*, p. 368, tav. VII, fig. 5-7.
1879. G. Meneghini, *Fossili oolitici di M. Pastello*. Proc. verbali Soc. tosc. Sc nat., vol. IV, p. 358, tav. XXII, fig. 1-5.
1882. C. F. Parona e M. Canavari, *Brachiopodi oolitici* ecc., p. 20, tav. XII, fig. 11. (*Rh.* cfr. *Clesiana*).

Questa forma caratteristica della oolite fu da me trovata in parecchi esemplari, di cui 2 soli completi: le sue dimensioni sono alquanto variabili; il meglio conservato ha 12 mm. di largh., 11 mm. di lung. e 9 mm. di spessore. Corrisponde bene alla descrizione datane dal Menegh. tanto pel numero delle coste (4 nel seno della valva perforata, 4 al lato destro e 7 al sinistro) quanto negli altri caratteri.

Rhynchonella Rossii n. sp. — 1 esempl.
(Tav. I. fig. 9 *a-c*).

Conchiglia triangolare, molto tronca alla fronte in forma di pugno chiuso, il suo spessore è uniforme e non presenta alcuna traccia di lobo mediano. L'umbone è poco sporgente, con piccolo forame, robusto e largo alla base, senza traccia di seni laterali. Le costole sono molto grosse e larghe alla base, specialmente presso il contorno. La commissura delle valve si fa ad angolo ottuso, quasi piano con piega d'unione talora indistinta; le due valve sono egualmente convesse.

Le dimensioni sono: lunghezza = larghezza 10mm., lo spessore 6 mm. Appartiene al gruppo della *Rynchonella Dalmasi* Dum. (1).

(1) E. Dumortier, *Dép. Jurassique. Bassin du Rhône. Lias moyen*, p. 331. pl. XLII, fig. 3-5.

Echinodermata.

Gen. PENTACRINUS Mill.

Pentacrinus sp. indet. (Gioli) — 5 esempl.

Ritengo numerosi stati di *Pentacrinus* con trochiti pentagonali spatizzati di dimensioni diverse, come notò anche il Gioli (1).

Gen. RHABDOCIDARIS Des.

Rhabdocidaris sp. indet. — 10 esempl.

Fra i varii frammenti di *Cidaris* noto un radiolo sufficentemente conservato: ha forma cilindrica, a strie regolari e denti molto forti; ricorda il *Rhabdocidaris maxima* Goldf. (2).

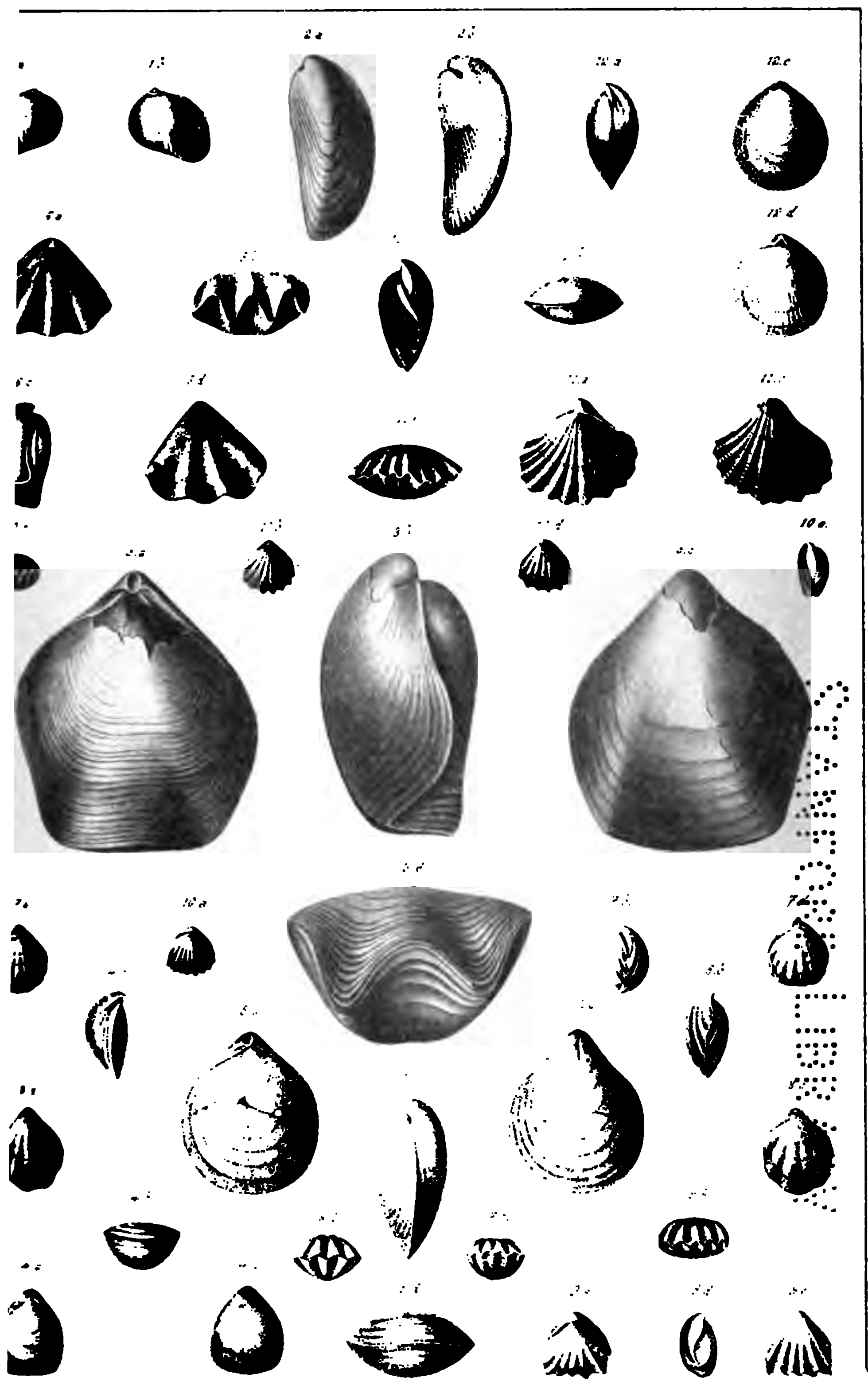
Dal Museo geologico della R. Università di Torino.
Gennaio 1893.

LUIGI BOTTO-MICCA.

(1) G. Gioli, *Fossili della Oolite inferiore di S. Virgilio e M. Grappa*, p. 18, tav. I, fig. 17.
(2) Desor, *Synopsis*, pag 39, tav. VIII, fig. 12, 17.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Neritina n. sp. aff. *Gea* D'Orbigny, fig. 1 *a-b*.
Aucella precarinata n. sp., fig. 2 *a-b*.
Terebratula Rossii Canavari, fig. 3 *a-c*.
Waldheimia truncatella Rothpletz var. *minor* n. f., fig. 4 *a-d*.
" *(Zeilleria) Di-Stephanoi* n. sp., fig. 5 *a-d*.
Rhynchonella n. sp. aff. *forticostata*, Böckh, fig. 6 *a-d*
" *trunca* n. sp., fig. 7 *a-d* [ingrandita di $^2/_1$].
" sp. indet., fig. 8 *a-d* [ingrandita di $^2/_1$].
" *Rossii* n. sp., fig. 9 *a-d*.
" *farciens* Canav., fig. 10 *a-c*.
" *Bösei* n. sp., fig. 11 *a-d*.
Rhynconellina Arturii n. sp., fig. 12 *a-d*.





OSSERVAZIONI SUL TOARCIANO E L'ALENIANO DELL'APPENNINO CENTRALE.

CONTRIBUZIONE ALLA CONOSCENZA DELLA GEOLOGIA MARCHIGIANA.

I. — Lias.

Lias superiore.

(Toarciano)

Argomento di questo paragrafo sono alcune ricerche stratigrafiche e paleontologiche da me eseguite in varî affioramenti *toarciani* del nostro Appennino. Accennerò separatamente a ciascuno.

Val d'Urbía. — Nella gola scavata dal torrente *Sentino*, attraverso l'Appennino Centrale, tra M. Catria e M. Motette, trovasi un gruppo di case già noto agli scienziati col nome di *Val d'Urbía* (1); poco lontano da questo, lungo la strada che conduce alla Scheggia, affiora un lembo di marne rosse ammonitifere, citato già dai geologi Spada e Orsini, Zittel, Piccinini, Mici e Meneghini.

In questo punto dell'Appennino centrale, la base visibile della serie Mesozoica, disposta ad anticlinale, è formata da un calcare (2) stratificato, bianco-ceruleo talor macchiato di rosso, compatto, a frattura concoide, raramente intercalato da straterelli di tenere

(1) Vall'Urbia, Valdorbia, Valdurbia, Val d'Urbia ecc.

(2) Conosciuto volgarmente col nome di *Pietra córniola* e buonissimo materiale da costruzione.

marne e da potenti strati di calcare marnoso (pietra da cemento) in cui si trovano:

1) **Arieticeras** ([1]) **algovianum** Opp.
2) **Aegoceras muticum** d'Orb.
3) **Harpoceras** (?) es. ind.

caratteristici del Lias medio.

Succedono a questo calcare, con graduale passaggio, alcuni straterelli di marne scistose, un po' arenacee, cenerognole, assai dure, alternanti con grossi strati di marne compatte, pur cenerognole, le cui superfici di frattura (quasi scistosa) presentano dei geroglitici identici alle *Empreintes de retrait* descritte e figurate dal Dumortier ([2]). In questa zona, dello spessore di circa 15 m., rinvenni i seguenti fossili:

1) **Phylloceras Nilssoni** Héb.
2) " **doderleinianum** Cat.
3) " **Capitanei** Cat.
4) **Lytoceras cornucopia** J. et B.
5) " **sepositum** Mgh.
6) " **veliferum** Mgh.
7) **Harpoceras falciferum** Sow. ([3])

1820. Ammonites falcifer Sowerby, *The Mineral Conchology of Great Britain*. London, vol. III, p. 99, tab. CCLIV, fig. 2.
1822. Ammonites. Mulgravius. Joung and Bird., *A geological Survey of the Jorkshire Coast*. Whitby., tab. XIII, fig. 8.
1831. Ammonites Lythensis Von Buch, *Explication de trois planches d'Ammonites*, pl. III, fig. 4-6.

([1]) *Arieticeras* n. g. G. Seguenza, *Intorno al sist. giurass. dei dintorni di Taormina.* « Il Nat. Sicil. » Gior. di Sc. Nat., Anno IV, 1882, n.° 11, pag. 269.

([2]) Dumortier, *Études sur les Dépots jurass. du Bassin du Rhone*, IVme, partie, pag. 230, pl. XLVIII, fig. 17-18, 1874.

([3]) Nello studio degli *Harpoceras* ho seguito il recente lavoro del Haug (*Beiträge zu einer Monographie der Ammoniten Gattung Harpoceras.* Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. Beil., Bd. III, 1885). di cui riporto le sinonimie con leggere varianti tratte da posteriori pubblicazioni.

1853. Amm. serpentinus Chapuis et Devalques, *Descr. des foss. des terr. second. de la prov. de Luxemburg*. Mém. couronnés Accad. R. de Belgique. Bruxelles, tom. XXV, pag. 68, pl. X, fig. 1.

1867-81. Harpoceras falcifer Meneghini, *Monograph. des foss. du Calc. roug. ammon. de Lomb. et de l'App. centr.* in Stoppani, *Paleont. Lomb.*, IVme serie, pag. 14 et 198, pl. III, fig. 2, 3.

1887. Ammonites falcifer Denkman, *Fauna v. Dörnten*. Abhand. zu geolog. Specialk. v. Preussen, Bd. VIII, II Heft, pag. 62, Taf. I, fig. 6; taf. II, fig. 2.

Di questa specie rinvenni due soli frammenti.

8) **Lillia Mercati** Hau.

1717. Ammonis cornu lapideum ex Cantiani faucibus Mercati, *Metallotheca vaticana*. Roma, Tipis Salvionii Romani, pag. 309, fig. 2.

1856. Ammonites Mercati Hauer, *Ueber die Cephalop. aus d. Lias d. nordostl. Alpen*. Wien., pag. 43, taf. XXIII, fig. 4-10.

1867-81. Harpoceras Mercati Meneghini, *Monograph.* etc., pag. 32, pl. VIII, fig. 1, 2.

» Harpoceras Comense Meneghini, loc. cit., pag. 30 (ex parte), pl. VIII, fig. 3, 4, 8.

1873. Ammonites Mercati Dumortier, *Étud. paléont. Bass. du Rhône*, IVme partie, pag 68, pl. XV, fig. 3, 4.

1880. Harpoceras Mercati Taramelli, *Monograf. stratigraf. paleontolog. del lias nelle provincie Venete*. Venezia, pag. 76, tav. V fig. 8, 9.

1881. Harpoceras Mercati var. micrasterias Meneghini. *Fossiles du Medolo. Append. a la Monograph.* ecc., pag. 3, pl II, fig. 12, 14, 16.

9) **Poecilomorphus subcarinatus** J. & B. f.

1822. Nautilus subcarinatus Joung et Bird, *A geol Surv. of the Jorksh. Coast.*, pag. 255, tab. XII, fig. 7.

1829. Ammonites subcarinatus Phillips, *Illustrations of the Geology of Jorkshire*. London, (2me ed., 1835), vol. I, pag. 167, tab. XIII, fig. 3.

1862. Ammonites subcarinatus Oppel, *Ueber jurassische Cephalopoden*. Mittheilungen aus dem Museum des Kgl. bayerischen Staates., Bd. I, pag. 140, tab. XLIV, fig. 1, 2.

1850. Ammonites Sabinus D'Orbigny, *Prodrome de Pal. strat. univ.* pag. 247.

1853. Ammonites Venantii Catullo, *Int. ad una nuova classif. delle Calc. rosse ammon.*, pag. 29, tav. III, fig. 3.

1867-81. Harpoceras subcarinatum Meneghini, *Monograf.* pag. (64) e 206.

OSSERVAZIONI SUL TOARCIANO E L'ALENIANO DELL'APPENNINO CENTRALE.

CONTRIBUZIONE ALLA CONOSCENZA DELLA GEOLOGIA MARCHIGIANA.

I. — Lias.

Lias superiore.

(Toarciano)

Argomento di questo paragrafo sono alcune ricerche stratigrafiche e paleontologiche da me eseguite in varî affioramenti *toarciani* del nostro Appennino. Accennerò separatamente a ciascuno.

Val d' Urbia. — Nella gola scavata dal torrente *Sentino*, attraverso l'Appennino Centrale, tra M. Catria e M. Motette, trovasi un gruppo di case già noto agli scienziati col nome di *Val d' Urbia* (1); poco lontano da questo, lungo la strada che conduce alla Scheggia, affiora un lembo di marne rosse ammonitifere, citato già dai geologi Spada e Orsini, Zittel, Piccinini, Mici e Meneghini.

In questo punto dell'Appennino centrale, la base visibile della serie Mesozoica, disposta ad anticlinale, è formata da un calcare (2) stratificato, bianco-ceruleo talor macchiato di rosso, compatto, a frattura concoide, raramente intercalato da straterelli di tenere

(1) Vall'Urbia, Valdorbia, Valdurbia, Val d'Urbia ecc.

(2) Conosciuto volgarmente col nome di *Pietra corniola* e buonissimo materiale da costruzione.

7) **Lytoceras sepositum** Mgh.
8) " **veliferum** Mgh.
9) " **cornucopia** I. et B.
10) " **spirorbis** Mgh.
11) " **rubescens** Dumort.

1874. Ammonites rubescens Dumortier, *Étud. Pal.*, IVme, part. pag. 114. pl. XXIX fig. 4, 5.
(?) 1886. Lytoceras rubescens Vacek, *Ueb. d. Fauna der Oolite v. Cap. S. Vigilio.* Aband. d. k. k. Geol. Reichs., Bd. XII, N. 3, pag. 8 (64), taf. I, fig. 6 7.

Di questa forma che viene oggi per la prima volta indicata tra i fossili del nostro Rosso Ammonitico, possiedo un magnifico esemplare che corrisponde perfettamente alla figura del Dumortier.

12) **Arieticeras algovianum** Opp.

« . . . . ist einer der *häufigsten* Ammoniten der zone des « *Amaltheus margaritatus* in den Algäuer Alpen, in der Lom- « bardei, in Apennin, in Süd-Frankreich; in Schwaben dagegen ist « er sehr selten. Meneghini führt ihn ferner aus den rothen ober- « liasischen kalken von Pian d'Erba und anderer Localitäten an » (1). Anche lo Scarabelli (2) rinveniva alle Genghe rosse sul Candilliano (monte Nerone) e a Fosso Cervaro presso il Sentino alcuni esemplari di questa forma; e posteriormente il prof. Parona (3) citava con dubbio questa ammonite tra i fossili del Lias sup. di Val Caldona presso Cesi. Nella mia collezione si trova un bell'esemplare che nella forma e nelle dimensioni corrisponde alle fig. 1 e 2 (pl. X) dell'opera del Meneghini. Mi sembra tuttavia che gli esemplari del Meneghini, quelli dello Scarabelli ed il mio si scostino alquanto dall'*algovianum* tipico dell'Oppel (rinvenuto nel Lias medio di

(1) Haug, loc. cit., 1885, pag. 630.

(2) Scarabelli G. Fl. G., *Sugli scavi eseguiti nella caverna detta di Frasassi* (*Prov. d'Ancona*). Mem. della R. Acc. dei Lincei. (Classe di Sc. Fis. Mat. e Nat.), serie 3^a, vol. V, pag. 78, Roma, 1879-80.

(3) Parona prof. C. F., *Contributo allo studio della fauna Liasica dell'Appennino Centrale*. Mem. della R. Acc. dei Lincei. (Classe di Sc. Fis. Mat. e Nat.), Serie 3^a, vol. XV, pag. 112 (dell'estratto), 1882-83.

Svevia), per la forma del dorso e per avere un numero maggiore di costole, che nel mio esemplare raggiunge il massimo, costituendo, direi quasi, una var. *multicosta*.

13) Harpoceras (Grammoceras) radians Rein. — (comune).

1818. Nautilus radians Reinecke, *Maris protogaei* pag. 71, fig. 39, 40.
1830. Ammonites striatulus Zieten, *Die Verstein. Würt.* Stuttgart, pag. 17, tab. XIV, fig. 6 (non Sow.).
(?) 1830. Amm. lineatus (Schl.) Zieten, loc. cit., pag. 12, tab. IX, fig. 7, (non Schloth.).
(?) 1842. Amm. radians D'Orbigny, *Pal. franç. Ceph. jurass.* Paris, 1848-49, pag. 266, pl. LIX.
1846. Amm. radians depressus Quenstedt, *Petrefakt. Deutsch.*, Bd. I (*Die Cephalop.*), 1849 (ex parte), tab. VII, fig. 5, 6.
1858. Amm. radians Quenstedt, *Der Jura*, pag. 281 (ex parte), tav. XL, fig. 9.
1867-81. Harpoceras radians Meneghini, *Monograph.*, pag. 33 (ex parte), pl. XI, fig. 6, 7, (non pl. IX, fig. 2-6).
(?) 1882. Harp. radians Wright, *Lias Amm.* pag. 449, tab. LXIV, LXXIV, fig. 1, 2.

14) Harpoceras fallaciosum Bayle — (comune).

Ammonites radians Auct. (ex parte).
1867-81. Harpoceras radians Meneghini, *Monograph.*, pag. (33 e) 203, pl. IX, fig. 2-5 (6 ?).
1878. Grammoceras fallaciosum Bayle, *Explic. de la Carte géol. de la France*, vol. IV avec Atlas, pl. LXXVIII, fig. 1, 2.

15) Harpoceras subplanatum Opp.

? Ammonites capellinus Schloth.
1830. Ammonites elegans Zieten, (non Sow.), *Verst. Württ.*, pag. 22, tab. XVI, fig. 5, 6.
1846. Ammonites complanatus D'Orbigny, *Ceph. jurass.*, pag. 253 pl. CXIV, fig. 1, 2, 4 (non 3).
1853. Ammonites complanatus Chap. et Dew., *Foss. sec. Luxemb.*, pag. 70, pl. X, fig. 2 *a-c.*
1856. Ammonites subplanatum Oppel, *Iuraf.*, pag. 224.
1867. Ammonites elegans Reynès, *Monogr. Amm. Lias sup.*, pl. IV, fig. 1-17.

1867-81. Harpoceras complanatum Meneghini, *Monograph.*, pag. (16 et) 199 (ex parte), pl. IV, fig. 3 (non 1-2).
1874. Ammonites subplanatum Dumortier, *Ét. pal.*, IVme part., pag. 51, pl. X. fig. 1, 2, 8.
(?) 1874. Ammonites lympharum Dumortier, loc. cit., pag. 72, pl. XVI, fig. 5-6.
1879. Lioceras subplanatum Bayle, Expl. Carte géol., IV, pl. LXXXVII, fig. 1; pl. LXXXVIII, fig. 3, 4, 6.

16) **Harpoceras discoide** Ziet. — (comune).

1831. Ammonites discoides Zieten, *Verst. Württ.*, pag. 21, tab. XVI, fig. 1. Etc. (v. sinonimia Meneghini — Monograph.).

17) **Harpoceras bicarinatum** Ziet.

1830. Ammonites bicarinatus Zieten, *Verst. Württ.*, pag. 21, pl. XV, fig. 9 (non Münst.).
1856. Ammonites elegans Oppel, *Juraf.*, pag. 244 (non Sow.).
1867. Lioceras cumulatum Hyatt., *Foss. Ceph. Mus. Comp. Zoöl.*, pag. 102.
1867. Ammonites bicarinatus Reynès, *Monogr. Ammon. Lias sup.*, pl. V, fig. 18-31.
1867-81. Harpoceras complanatum Meneghini, *Monograph.*, pag. (16 et) 199 (ex parte), pl. IV, fig. 1, 2 (non 3).
1874. Ammonites bicarinatus Dumortier, *Ét. pal.*. IVme part., pag. 55, pl. XI, fig. 3-7.
1884. Harpoceras bicarinatum Wright, *Lias Amm.*, pag. 462, tab. LXXXII, fig. 9-11.
1887. Ammonites bicarinatus Denkman, *Fauna v. Dörnten.* Abhand. z. geolog. Specialk, v. Preussen etc. Bd. VIII, II Heft, pag. 64, Taf. I, fig. 2, Taf. IV, fig. 4.

18) **Paroniceras** (n. gen.) **sternale** v. Buch. f.

1867-81. Harpoceras sternale Meneghini, *Monograph.*, pag. (65 et) 206 (con sinonimia).

Diagnosi del nuovo genere *Paroniceras* (Bonar.): A. (fam. *Harpoceratidae* ?) testa nautiliformi, orbiculato-compressa, subinvoluta; anfractibus convexis, subinvolutis, transversim tenuiter ondulato-striatis; dorso rotundato, vel carinato; apertura triangu-

lari vel semilunari; ombilico profundo angustato; septis lateribus bilobatis, parum divisis (D'Orbigny, *Ceph. jur.*, pag. 345).

L'*Amm. sternalis* v. Buch, fu riferita primieramente dal Meneghini al genere *Harpoceras*. Altri autori ne seguirono l'esempio. L'Haug per il primo (1) fece notare che la maggior parte dei caratteri distintivi di questo genere mancano nell'*Amm. sternalis* (come pure nell'*Amm. subcarinatum* Opp.) e riferì queste due forme al gen. *Pelecoceras* Hyatt. « Ma, depuis, on sait par Buckman (*Mo-* « *nogr. Inf. Ool. Amm.*, p. 225) que ce genre est synonyme de *Hau-* « *gia*. Il devient donc nécessaire de créer un genre nouveau pour les « deux espèces en question, car les caractères aberrants de leurs « cloisons les éloignent aussi bien de *Harpoceras* que de tous les « autres genres d'*Ammonites* du Lias ». Con queste parole lo stesso Haug gentilmente rispondeva (5 gennaio 1893) ad una mia lettera, ed io appoggiandomi all'autorità del suo giudizio, stabilisco per l'*Amm. sternalis* il nuovo gen. *Paroniceras* (dedicato al mio maestro il prof. C. F. Parona). Non oso per altro attribuire a questo genere anche l'*Amm. subcarinatus* sembrandomi che questa forma, per la presenza di due solchi profondi ai lati della carena, e per la forma generale della conchiglia debba piuttosto riferirsi al gen. *Poecilomorphus* Buckm. (fam. *Harpoceratidae*) Per ciò che riguarda la linea suturale giova notare che nell'*Amm. subcarinatus* esiste un lobo accessorio, qnantunque poco sviluppato, mentre l'*Amm. sternalis* ne è totalmente privo. Nel primo inoltre il lobo sifonale è stretto e profondo, come nei varî tipi del gen. *Hildoceras*; nel secondo invece il lobo sifonale è largo e poco profondo, come si vede in certi *Oxynoticeras*.

19) **Lillia comensis** v. Buch.

1831. Ammonites comensis Buch., *Recueil de Planches de pétrifications rémarquables*, pag. 3, pl. II, fig. 1-3.
1856. Ammonites comensis Hauer, *Ceph. Lias N. O. Alpen*, pag. 37, pl. XI, fig. 1-3 (non 4-9).
1867-81. Harpoceras comense Meneghini, *Monograph.*, pag. (26 e) 199 (ex parte). pl. V; pl. VI, fig. 3, 5, non d'Orb., Reyn., Dumort., Meneghini (ex parte).

(1) Haug, *Beitr. zu ein Monogr. di Ammoniteng. Harp.*, pag. 586 (nota).

1887. Ammonites comensis Denkman, *Fauna v. Dörnten*, taf. IV, fig. 1 (Taf. V, fig. 5 ?).

Non tanto comune quanto le seguenti:

20) **Lillia erbaensis** Hauer.

1856. Ammonites erbaensis Hauer, *Ceph. Lias N. O. Alpen*, pag 42, taf. XI, fig. 10-14.
1868. Ammonites Erbaensis Reynès. *Éss. de Géol. et Paléont. Aveyron*, pag. 103, pl. V, fig. 5.
1867-81. Harpoceras comense Meneghini, *Monograph.*, pag. (22 e) 199, (ex parte), pl. VI, fig. 3, 4.

21) **Lillia iserensis** Opp.

1856. Ammonites iserensis Oppel, *Iuraf.*, pag. 249.
1874. Ammonites erbaensis Dumortier, *Ét. pal.*, IVme partie, pag. 84, pl. XXIII.
" Ammonites tirolensis Dumortier, loc. cit., pag. 86, pl. XXIV.
1880. Harpoceras comense Taramelli, *Monog. Lias Prov. Ven.*, pag. 76. (ex parte), tav. VI, fig. 3.
1867-81. Harpoceras comense Meneghini, *Monograph.*, pag. (22 e) 199. (ex parte), pl. VI, fig. 1, 2, (non pl. V, nec pl. VII e VIII, nec pl. VI, fig. 3, 4).

« Mons. Oppel désigne plus particulièrement parmi les formes « de l'*A. Comensis* celle qui se rapproche le plus de l'*A. variabilis*, « il semble aussi douter qu'il y ait passage de l'une des deux espèces « a l'autre; mais il en sépare la forme décrite sous le nom de *A.* « *Erbaensis* par M. Hauer, et ne connaisant ou affectant, comme « de coutume, de ne pas connaître le travail presque contemporain « de celui-ci, il y affiche en passant le noveau nom de *A. Iserensis* ». Così il Meneghini, (loc. cit., pag. 22). Lo stesso Haug [1] pone *iserensis* Opp, sinonimo di *erbaensis*. Hau.; a me sembra invece che si possano considerare come due forme ben distinte. Mentre infatti la forma dell'Hauer è caratterizzata da strozzature periodi che (4 a 5 per giro) precedute ciascuna da un paio di costole che si uniscono in vicinanza della sutura formando un nodo ben evidente; invece nell'*iserensis* di Oppel le strozzature mancano e le

(1) Haug., *Beitr. zu* etc. 1885, pag. 634.

nodosità terminali interne delle costole sono disposte asimmetricamente in numero vario intorno al margine ombelicale.

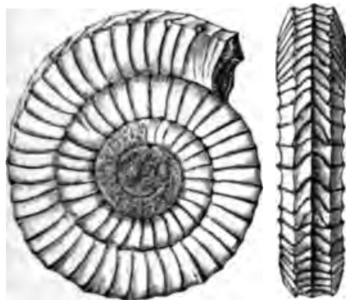
Lillia iserensis Opp. è ben rappresentata a Val d'Urbia da numerosi esemplari.

22) **Lillia Bayani** Dum. — (comunissimo).

1856. Ammonites comensis Hauer, (non v. Buch), *Ceph. Lias*, pag. 37 (ex parte), taf. XI, fig. 4-6 (non 1-3).
1873. Ammonites Bayani Dumortier, *Ét. Pal.*, VIme partie, pag. 69, pl. XVI, fig. 7-9.
1881. Harpoceras comense Meneghini, *Monograph.*, pag. (28 e) 200 (ex parte), pl. VII, fig. 1. 2; pl. XII, fig. 1.

23) **Lillia Mercati** (?) Hau. (raro)
24) **Hammatoceras** ? **Reussi** Hau. (comune)
25) **Hammatoceras insigne** Schübl. (comune)
26) **Coeloceras** ? **subarmatum** J. & B. (molti belli esemp.).
27) " ? **braunianum** d'Orb. (comune).
28) " ? **Gemma** n. f.

Amm. testa discoidea compressa evoluta; anfractibus quadratis libere superpositis, trasversim costatis; costis 41 simplicibus, distantibus, rectis, externe alternatim mucronatis, *perraro* bifurcatis; dorso subcomplanato *carinato*; apertura quadrata; septis lateribus 3-lobatis.



Collina Gemma Bonar.

Conchiglia evoluta, discoidale, compressa, a lentissimo accrescimento. La spira è composta di giri quadrati, un pò compressi, sovrapponentisi senza ricuoprirsi, ornati di coste semplici (41 nel giro esterno) che terminano, una sì una no, in punte ai lati del dorso e passano quindi su questo *raramente* biforcandosi e descrivendo una curva molto pronunciata in avanti. Dorso leggermente ricurvo, marcato da una carena longitudinale mediana poco pronunciata. Apertura

1867-81. Harpoceras complanatum Meneghini, *Monograph.*, pag. (16 et) 199 (ex parte), pl. IV, fig. 3 (non 1-2).
1874. Ammonites subplanatum Dumortier, *Ét. pal.*, IVme part., pag. 51, pl. X. fig. 1, 2, 8.
(?) 1874. Ammonites lympharum Dumortier, loc. cit., pag. 72, pl. XVI, fig. 5-6.
1879. Lioceras subplanatum Bayle, Expl. Carte géol., IV, pl. LXXXVII, fig. 1; pl. LXXXVIII, fig. 3, 4, 6.

16) **Harpoceras discoide** Ziet. — (comune).

1831. Ammonites discoides Zieten, *Verst. Württ.*, pag. 21, tab. XVI, fig. 1. Etc. (v. sinonimia Meneghini — Monograph.).

17) **Harpoceras bicarinatum** Ziet.

1830. Ammonites bicarinatus Zieten, *Verst. Württ.*, pag. 21, pl. XV, fig. 9 (non Münst.).
1856. Ammonites elegans Oppel, *Juraf.*, pag. 244 (non Sow.).
1867. Lioceras cumulatum Hyatt., *Foss. Ceph. Mus. Comp. Zoöl.*, pag. 102.
1867. Ammonites bicarinatus Reynès, *Monogr. Ammon. Lias sup.*, pl. V, fig. 18-31.
1867-81. Harpoceras complanatum Meneghini, *Monograph.*, pag. (16 et) 199 (ex parte), pl. IV, fig. 1, 2 (non 3).
1874. Ammonites bicarinatus Dumortier, *Ét. pal.*, IVme part., pag. 55, pl. XI, fig. 3-7.
1884. Harpoceras bicarinatum Wright, *Lias Amm.*, pag. 462, tab. LXXXII, fig. 9-11.
1887. Ammonites bicarinatus Denkman, *Fauna v. Dörnten.* Abhand. z. geolog. Specialk, v. Preussen etc. Bd. VIII, II Heft, pag. 64, Taf. I, fig. 2, Taf. IV, fig. 4.

18) **Paroniceras** (n. gen.) **sternale** v. Buch. f.

1867-81. Harpoceras sternale Meneghini, *Monograph.*, pag. (65 et) 206 (con sinonimia).

Diagnosi del nuovo genere *Paroniceras* (Bonar.): A. (fam. *Harpoceratidae* ?) testa nautiliformi, orbiculato-compressa, subinvoluta; anfractibus convexis, subinvolutis, transversim tenuiter ondulato-striatis; dorso rotundato, vel carinato; apertura triangu-

Nei veri *Coeloceras* infatti (*Desplacei* etc.):	mentre nel gruppo dell'*Amm. mucronatus*:
1°) L'accrescimento della spira è assai rapido;	1°) è assai lento;
2°) l'ombelico conico e profondo;	2° piatto e largo;
3°) la sezione dei giri è trapezoidale-depressa;	3°) è quadrata o compressa;
4°) il dorso è largo, mai carenato, ed ornato di fine strie (pseudo-costole) che si riuniscono a due a tre per terminare a fascetti nelle spine;	4°) è ristretto, talora carenato; in esso si continuano le costole dei fianchi biforcandosi o no dopo aver formato le spine;
5°) Le spine sono formate dalla riunione di due o tre pseudocostole è rivolte lateralmente;	5°) sono formate dalle costole dei fianchi e sono rivolte in alto all'infuori, come avviene nei *Deroceras*.

Spinto da queste considerazioni propongo per il gruppo dell'*Amm. mucronatus* il nuovo nome generico *Collina*.

Diagnosi del nuovo genere *Collina* (Bonar.): A. (fam. *Aegoceratidae*) testa arietiformi, evoluta, discoidea, compressa; anfractibus libere superpositis, trasversim costatis; costis simplicibus, rectis, *externe* mucronatis; dorso angustato, apertura subquadrata; septis lateribus trilobatis; lobo antisiphonali bifido.

29) **Posidonomya** ? f.

Sopra un grosso frammento di Ammonidea della mia collezione si trovano alcune conchigliette della grossezza di una lenticchia che attribuisco dubbiosamente al gen. *Posidonomya*. La superficie di queste conchigliette è totalmente priva di ornamentazione distinta; non trattasi adunque della *Posidonomya Bronni* Goldf. nè d'altra forma affine.

30) **Aptychus gigantis** ? Quenst.

Un grosso frammento su cui si trovano conchigliette di *Posidonomya ?*

31) **Chondrites** f. f. } abbondantissime (¹).
32) **Caulerpa** f. f. }

In mezzo a questi fossili da me raccolti nelle marne rosse di Val d'Urbia, non mi fu possibile riscontrare un solo esemplare di *Hildoceras serpentinum*, di *Hildoceras bifrons*, nè d'altre forme così abbondantemente rappresentate nelle sottoposte marne cenerognole. D'altra parte nelle marne cenerognole non giunsi finora a ritrovare esemplari di

Harpoceras bicarinatum Ziet.
" *discoide* Ziet.
" *fallaciosum* Bayle ecc.

tanto comuni nelle marne rosse.

In conclusione adunque il Toarciano di Val d'Urbia può essere diviso nelle due zone litologicamente e paleontologicamente distinte, corrispondenti alla divisione classica dell'Oppel:

α) *falciferum*-Zona. Marne cerulee con *Harpoceras falciferum*, *Hildoc. serpentinum*, *Hildoc. bifrons* ecc.

β) *jurense*-Zona. Marne rosse tipiche con *Harp. fallaciosum*, *subplanatum, bicarinatum*, *Hamm. insigne*, *Reussi* ecc.

Monte Cucco. — Nelle stesse condizioni litologiche, accennate per Val d'Urbia si trova un lembo di Lias sup. che affiora a monte Cucco in un'angusta valle sottoposta alla apertura della Caverna, (fianco orientale, marchigiano, della montagna), nonchè un altro affioramento esplorato dal Canavari (²) e situato nella

Valle di Bolognóla, in quel di Camerino, (Monti Sibillini).

Foci del Burano. — Il torrente Burano, affluente del Metauro, scendendo dai colli dell'Umbria settentrionale, attraversa l'Appennino (tra M. Petrano a sinistra e M. Tenetra a destra), per un'ampia gola che prese appunto il nome di *Foci del Burano* (³) e nella quale passa anche quella parte dell'antichissima

(¹) Il presente elenco paleontologico annulla quello già da me pubblicato in un mio precedente lavoro: (*Il territorio di Gubbio.* Roma, 1891) di cui fra breve pubblicherò una seconda ristampa riveduta e corretta!

(²) Canavari, *Il Lias sup. nella valle di Bol.* ecc. Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. N. Pisa, 1891, vol. VIII, adun. 25 Nov., p. 6.

(³) O foci di Cagli, o foci di Cantiano, (*Cantiani fauces* Mercati).

via Flaminia che da Cantiano conduce a Cagli. In questa gola è visibile la completa serie mesozoica costituente l'Appennino centrale. D'ambo i lati della via, tanto sul fianco del Petrano, quanto su quello del Tenetra, la sezione naturale è formata da un imponente elissoide di sollevamento il cui nucleo è costituito dall'*Höhlenkalk* (1). (Trias, Infralias, Lias inf.). È desso ricoperto dalla potente formazione della *Córniola* (Lias medio) sopra la quale concordemente riposano le marne rosse ammonitifere del Lias superiore. Mancano adunque le marne cerulee che riscontrammo a Val d'Urbia; si noti però: che alle foci del Burano le marne rosse acquistano uno spessore di forse 15 m. (il triplo di Val d'Urbia): che negli strati inferiori di queste marne rinvenni *Hildoceras bifrons*, *serpentinum*, *Harp. falciferum* ecc., essi adunque corrispondono cronologicamente alle marne cerulee di Val d'Urbia in cui appunto i suddetti fossili esclusivamente si rinvengono. Mancherebbero inoltre secondo le mie ricerche: *Harp. fallaciosum*, *subplanatum*, *discoide* etc. che trovai abbondantissimi negli strati superiori. La fauna toarciana delle foci del Burano conta finora in complesso le forme seguenti:

1) **Phylloceras doderleinianum** Cat. (Zitt.) (2)
2) " **Nilssoni** Héb (Zitt.)
3) " **ausonium** Mgh. (Mgh.)
4) " **Spadae** Mgh. (Mgh.)
5) " **Capitanei** Cat. (Mgh.)
6) **Rhacophyllites mimatensis** Haug. (Zitt.)
7) **Lytoceras Germainei** d'Orb. (Zitt.)
8) " **cornucopia** J. et B. (Zitt.)
9) " **Francisci** Opp. (Mgh.)
10) " **veliferum** Mgh. (Mgh.)
11) " **Doroadis** Mgh. (Mgh.)
12) " **sepositum** Mgh. (Mgh.)

(1) *Höhlenkalk*. Reuss; Brocchi, *Conchigl. foss. subapp.*, pag. (24) e (26).

(2) Nel compilare questo elenco ho avuto cura di citare, oltre le forme trovate da me, anche quelle citate nei lavori dello Zittel, Menegh. etc. Pongo fra parentesi, a fianco di ciascun nome specifico, il nome di chi pel primo trovò ciascuna forma nell'affioramento delle foci del Burano.

13) **Lytoceras spirorbis** Mgh. (Mgh.)

14) » **corrugatum** n. f. (Mgh.)

1867-81. Lytoceras sp. indect. Meneghini (an cornucopiae var. ?), *Monograph.*, pag. 111, pl. XXII, fig. 6 [1].

15) **Lytoceras** cfr. **Czjzekii** Hau. (Bonar.)

(?) 1853. Ammonites Czjzekii Hauer, Jahrbuch. de k. k. geolog. Reichs. IV, pag. 756.

? 1856. Ammonites Czjzekii Hauer, *Cephalop. aus d. Lias der N. O. Alpen*, pag. 67, taf. XXI, fig. 4-6.

1874. Ammonites Trautscholdi (Opp.) Dumortier (non Opp.), *Ét. pal.*, IVme partie, pag. 110 (ex parte), pl. XXXII, fig. 1, 2 (non 3, 4).

Possiedo un esemplare di *Lytoceras* che corrisponde perfettamente alla figura citata del Dumortier. D'altra parte a me sembra che non si tratti dell'*Amm. Trautscholdi* Opp.; confrontando infatti le diagnosi e le figure dell'Oppel con la diagnosi e la figura del Dumortier non ho tardato a convincermi che la determinazione di questo autore è errata. Il suo esemplare presenta dei caratteri che totalmente lo distinguono dalla forma dell' Oppel. L'accrescimento è più rapido, i giri della spira sono assai meno compressi è più evoluti. Invece della strozzatura unica, fortemente ripiegata in avanti e caratteristica del *Trautscholdi*, abbiamo tre strozzature (forse più) assai meno pronunciate e che sul dorso si mantengono quasi diritte. Si osservano inoltre nell'esemplare del Dumortier e nel mio delle esilissime costole, rade, diritte, ripiegate in avanti che adornano i giri interni della spira, le quali mancano nella forma dell'Oppel. Tutto mi induce a credere che tanto l'esemplare figurato dal Dumortier, quanto il mio non siano altro che modelli interni di *Lytoceras Czjzekii* Hau. o forma affine, e che le rade e finissime costole osservate nei giri interni di questi modelli rappresentino le fine costole crenate le quali adornano la superficie esterna di questo *Lytoceras* del gruppo dei *Fimbriati*.

[1] A questa specie avevo già affisso il nome del Meneghini. Dovetti abbandonare questo appellativo essendochè il Sismonda l'aveva già usato per un *Lytoceras* del Lias inferiore.

Quantunque però il mio *Lytoceras* e quello del Dumortier presentino col *Lytoc. Czjzekii* Hau. delle notevoli rassomiglianze ne differiscono tuttavia lievemente per le dimensioni, per la forma dei giri e per altri caratteri. S'aggiunga inoltre che la forma dell'Hauer, istituita sopra un solo esemplare proveniente da Besazio presso Mendrisio, fu trovata nel Lias medio. Fatti questi che mi indurrebbero a stabilire, per gli esemplari in discorso, un nuovo nome specifico, se non trovassi insufficiente il materiale di cui posso disporre.

16) **Paroniceras sternale** v. Buch f. (Zitt.)
17) **Grammoceras radians** Rein. (Zitt.) (raro).
18) **Harpoceras fallaciosum** Rayle (Bonar.)
19) " **falciferum** Sow. (Zitt.)
20) " **subplanatum** Opp. (Zitt.)
21) " **discoide** Zitt. (Zitt.)
22) **Lillia comensis** v. Buch. (Zitt.)
23) " **erbaensis** Hauer. (Bonar.)
24) " **iserensis** Opp. (Bonar.)
25) " **Bayani** Dum. (Bonar.)
26) " **Mercati** Hauer. (Mercati)
27) **Poecilomorphus subcarinatus** J. et. B. (Zitt.)
28) **Hildoceras bifrons** Brug. (Zitt.)
29) " **Levisoni** Simps. (Bonar.)
30) **Hammatoceras ? Reussi** Hau. (Zitt.)
31) " **insigne** Schübl. (Zitt.)
non **Sonninia** cfr. **variabilis** d'Orb. (Zitt.) (1)
32) **Coeloceras ? fibulatum** Sow. (Zitt.)
33) " ? **subarmatum** J. et B. (Zitt.)
34) " **crassum** Phill. (Zitt.)
35) " **Desplacei** d'Orb. (Zitt.)
36) **Dactylioceras annulatum** Sow. (Zitt.)

(1) Escludo da questo elenco la *Sonninia* cfr. *variabilis* D'Orb. inquantochè l'esemplare raccolto dallo Zittel e da lui riferito a questa forma (*Geol Beob. aus d. Cent. App.*), venne da me riconosciuto appartenere all'*Hammat. gonionotum* Ben. (L'esemplare mi fu gentilmente comunicato dallo stesso prof. Zittel. Esso è formato da calcare marnoso giallo bigiastro e proviene da una zona superiore alle marne rosse ammonitifere).

37) **Ammonites** n. sp. (cfr. **Braunianus**) D'Orb. (Zitt.) (¹).
38) **Atractites Orsinî** Mgh. (**Tobia Morena** Bonar.).
39) **Terebratula erbaensis** Suess. (Zitt.).
40) " **rotzoana** Schaur. (Zitt.).

Le medesime condizioni litologiche descritte per le Foci del Burano si riscontrano nei seguenti affioramenti Toarciani:

Foci del Certano (²), — tra monte Nerone e monte Petrano;

Fonte Vernosa — « auf dem Wiesenplan zwischen den beiden Gipfeln des M. Catria » (Zittel, pag. (19) 107);

Prato di Catria, — tra Fonte Vernosa e Bosco Rotondo;

Forchetta di Rocca Bajarda, — in cui la formazione è esilissima;

M. Mitola, — tra Serra S. Quirico e Arcevia;

M. Gemmo — (Questo affioramento assai ricco di fossili fu esplorato dal Canavari) (³).

Subasio — (Monte d'Assisi).

Val Tenetra. — Un altro lembo importantissimo di Lias sup. è quello di Val Tenetra nel dosso occidentale del monte omonimo. Questa località, più che una valle è un burrone ad anfiteatro; anfiteatro ovale, bislungo, ampio nella sua parte superiore, assai più stretto e a forma di gola nella parte più bassa verso Cantiano. La sua platea, formata dagli strati superiori della *Córniola*, e i suoi gradini, (costituiti dai varî membri mesozoici alla *Córniola* regolarmente sovrapposti), hanno un'inclinazione di circa 60° S. O. Tutt' intorno sopra la *Córniola* (Lias medio) il primo gradino, dello spessore di 12 m. è formato da straterelli di marne compatte, intercalate talvolta da straterelli di calcare e ricche di fossili caratteristici del Lias superiore:

1) **Phylloceras doderleinianum** Cat.
2) " **Nilssoni** Heb.

(¹) *Collina gemma ?* Bonar..

(²) Altro affluente del Metauro: scende pur esso dai colli terziarî dell'Umbria settentrionale ed attraversa l'Appennino centrale tra i villaggi di Pianello e Secchiano.

(³) Canavari M., *Sopra un lembo del Lias sup. a M. Gemmo presso Camerino.* Atti d. Soc. Tosc. di Sc. Nat. Proc. Verb., adunanza 9 marzo 1879.

3) **Lytoceras Francisci** Opp.
4) " **dorcadis** Mgh.
5) " **sepositum** Mgh.
6) " **veliferum** Mgh.
7) " cfr. **Czjzekii** Hauer.

Proveniente da Val Tenetra, possiedo un abbastanza ben conservato modello interno di *Lytoceras* perfettamente identico a quello delle foci del Burano che confrontai con la forma *Czjzekii* di Hauer. In esso sono per altro visibili anche le striature non crenelate che numerose si intercalano alle crenelate.

8) **Paroniceras sternale** v. Buch. f.
9) **Grammoceras anonymum** Mgh.

1867-81. Ammonites (Harpoceras) anonymum, Meneghini, *Monograph.*, pag. 202, pl. XI, fig. 5.

10) **Harpoceras fallaciosum** Bayle
11) " **subplanatum** Opp.
12) " **discoide** Ziet.
13) **Lillia comensis** v. Buch
14) " **iserensis** Opp.
15) " **Bayani** Dum.
16) **Hildoceras bifrons** Brug.
17) **Dumortieria Zitteli** Haug

Haug, *Ueb. die Polymorph.* etc., 1887, pag. 127, tav. V, fig. 2 *a-b*.

18) **Coeloceras Desplacei** d'Orb.
19) " **crassum** Phill.

La serie marnosa toarciana di Val Tenetra è tutta quanta di color cenerognolo. Non manca però in questa località, come non manca a Val d'Urbia, il color rosso tipico. Mentre però a Val d'Urbia le due colorazioni si sovrappongono avendo fra loro un limite parallelo alla stratificazione che divide la serie in due zone distinte, a Val Tenetra invece le due colorazioni si trovano a contatto in tutta la serie, ambedue in ciascuno strato, ed hanno fra loro un limite quasi verticale alla stratificazione. I due colori tut-

tavia non hanno disposizione irregolare e confusa. Guardando invece di prospetto la sezione naturale di questo lembo toarciano si vede bene che la colorazione fondamentale è la cenerognola. Il color rosso forma tre cunei coll' apice rivolto in alto, quasi che mano d'uomo avesse dipinto tre montagne rosse sul fondo cenerognolo della serie (1).

Potrei dedurre da tutto ciò che durante la sedimentazione della serie toarciana una delle colorazioni (cerulea?) fu la caratteristica; che la colorazione rossa è probabilmente il risultato d'una posteriore alterazione di (ossidi ferrici?) contenuti nella marna.

Gruppo del Suavicino. — In questo gruppo montuoso, secondo le ricerche dello Scarabelli (2) e del Canavari (3) il Lias superiore è generalmente costituito da un calcare quasi bianco (*Córniola super.* Canav.), talora invece rosso e giallo. Tuttavia in qualche punto del gruppo esso calcare manca ed è sostituito dalle tipiche marne rosse ammonitifere.

Anche alle *Grotte di Frasassi*, a *M. Pietralata* (Furlo), e a *M. Nerone* il Lias superiore è talvolta rappresentato da un calcare marnoso quasi bianco.

Grotte di di S. Eustacchio. — In questa località il Lias superiore è formato da un calcare carnicino, molto simile a quello del restante gruppo del Suavicino.

(1) Non è necessario recarsi sul posto per osservare questo fatto; anche dal prospiciente paese di Cantiano esso è visibile all'evidenza. Me lo mostrò infatti da una finestra della sua casa, l'ing. Tobia Morena appassionato cultore della geologia, che gentilmente mi fu talvolta di guida nell'esplorazione di quei dintorni. Lo ringrazio ora pubblicamente della sua rara cortesia e lo stesso faccio verso l'intera famiglia del mio carissimo amico Girolamo Giordani della quale fui per non poco ospite, forse importuno, assai bene accolto, Nè dimentico le gentilezze usatemi dei miei amici e compagni, il dott. Giovanni Geronzi, e il dott. Ceccarini di Cagli, nonchè dal dist. sig. D. Gregorio Mei, conservatore delle collezioni paleontologiche del compianto D. Mariano Mariotti.

(2) Scarabelli, *Sugli scavi eseguiti nella caverna di Frasassi.* Roma, 1880.

(3) Canavari, *La Montagna del Suavicino.* Boll. R. Com. geol. ital., vol. XI, 1880, pag. 254 In un lavoro precedente (1878. *Le grotte di S. Eustachio presso S. Severino Marche.* Boll. R. Com. geol., vol. IX, pag. 266), avendo il Canavari riferito al Lias medio questo calcare carnicino, opinò che in quella località il Lias superiore non vi fosse rappresentato.

Dovendo ora por fine a queste osservazioni sul Lias superiore dell'Appennino Centrale, posso riassumere il fin qui detto nelle seguenti conclusioni:

1°) Il Lias superiore dell'Appennino Centrale si trova in condizioni litologicamente eteropiche (diversa colorazione etc.) mentre invece presenta dovunque la stessa fauna a facies (pelagica) di Cefalopodi (1).

2°) Il colore delle marne rosse ammonitifere non è coetaneo alla deposizione della serie. Esso probabilmente è dovuto alla alterazione di sostanze minerali contenute nella marna.

3°) È possibile per il Lias superiore dell'Appennino Centrale, la divisione in due zone distinte, favorita in alcune località da differenze litologiche, possibile nelle altre dietro accurate indagini sulla distribuzione verticale dei fossili.

II. — Giura.

« Il Giura (dell'Appennino Centrale), si presenta esilissimo « non raggiungendo i 50 m. di potenza. Per altro lato è notevole che « tutte queste formazioni ricche di faune caratteristiche si presentino qui in stratificazione concordante e solo disturbate da movimenti del suolo che non possono dirsi molto complicati e che « ebbero luogo in un tempo posteriore d'assai al loro deposito. Lo « Zittel sul riflesso che gli spazî del mare in cui dovevano formarsi tali depositi non potessero trovarsi molto lontani dalle « sponde, opinerebbe potersi di preferenza attribuire simile singolarità a ripetute elevazioni al di sopra dei mari stessi, seguite « da denudazioni e da successivi ripetuti abbassamenti (2) ». Queste parole riassumono esattamente l'opinione dello Zittel intorno all'esiguità dei terreni giurassici del nostro Appennino. Alcuni geologi accettarono tale ipotesi; altri invece, seguendo il Vacek (1886), ammisero soltanto una sola emersione postliasica. Tutti però più o meno giungono a queste conclusioni:

(1) Zittel, Mici, Scarabelli, Canavari.
(2) Boll. R. Com. geol. ital., 1870, vol. I, pag. 28.

37) **Ammonites** n. sp. (cfr. **Braunianus**) D'Orb. (Zitt.) (1).
38) **Atractites Orsini** Mgh. (**Tethia Morena** Bonar.).
39) **Terebratula erbaensis** Suess. (Zitt.).
40) » **rotzoana** Schaur. (Zitt.).

Le medesime condizioni litologiche descritte per le Foci del Burano si riscontrano nei seguenti affioramenti Toarciani:

Foci del Certano (2). — tra monte Nerone e monte Petrano:

Fonte Vernosa — « auf dem Wiesenplan zwischen den beiden Gipfeln des M. Catria » (Zittel. pag. (19) 107):

Prato di Catria. — tra Fonte Vernosa e Bosco Rotondo:

Forchetta di Rocca Bajarda. — in cui la formazione è esilissima:

M. Mitola. — tra Serra S. Quirico e Arcevia:

M. Gemmo — (Questo affioramento assai ricco di fossili fu esplorato dal Canavari) (3).

Subasio — (Monte d'Assisi).

Val Tenetra. — Un altro lembo importantissimo di Lias sup. è quello di Val Tenetra nel dosso occidentale del monte omonimo. Questa località, più che una valle è un burrone ad antiteatro: anfiteatro ovale, bislungo, ampio nella sua parte superiore, assai più stretto e a forma di gola nella parte più bassa verso Cantiano. La sua platea, formata dagli strati superiori della *Corniola*, e i suoi gradini, (costituiti dai vari membri mesozoici alla *Corniola* regolarmente sovrapposti), hanno un'inclinazione di circa 60° S. O. Tutt'intorno sopra la *Corniola* (Lias medio) il primo gradino, dello spessore di 12 m. è formato da straterelli di marne compatte, intercalate talvolta da straterelli di calcare e ricche di fossili caratteristici del Lias superiore:

1) **Phylloceras doderleinianum** Cat.
2) » **Nilssoni** Heb.

(1) *Collina gemma?* Bonar..

(2) Altro affluente del Metauro: scende pur esso dai colli terziari dell'Umbria settentrionale ed attraversa l'Appennino centrale tra i villaggi di Pianello e Secchiano.

(3) Canavari M.. *Sopra un lembo del Lias sup. a M. Gemmo presso Camerino.* Atti d. Soc. Tosc. di Sc. Nat. Proc. Verb., adunanza 9 marzo 1879.

vario tempo quasi invariata. Ivi i fossili saranno abbondantissimi. Viene così spiegata chiaramente l'esiguità dei nostri terreni giurassici e l'abbondanza di fossili che in alcuni di essi si rinvengono.

La mancanza di fossili caratteristici di certe altre zone, in relazione coll'esiguità del giurassico, autorizzò i geologi a credere che queste zone manchino. Ma contro tale ipotesi sta il fatto che le formazioni giurassiche dell'Appennino centrale riposano l'una sull'altra concordemente; che le varie roccie si succedono con graduale transizione dei loro caratteri.

Se inoltre la fauna molto meschina di alcuni strati, non ci permette una classificazione minuta della serie, pur tuttavia rende possibile una divisione per piani, dalla quale risulta che:

α) I calcari giallastri con *Erycites fallax* e *Ludwigia Murchisonae*, rappresentano il Dogger inferiore.

β) Gli strati a *Posydonomia alpina* dei monti della Rocchetta (1) ecc. sono del Dogger superiore.

γ) I calcari a *Perisphinctes patina* del Suavicino rappresentano l'Unterermalm (Calloviano).

δ) Gli scisti ad Aptici, così potenti, devono riferirsi al Mittlerermalm (Oxfordiano, Sequaniano, Kimmerigiano).

ε) mentre il calcare marmoreo bigio verdastro con *Lytoc. montanum*, *Amm. contiguus* ecc. rappresentano indiscutibilmente l'Oberermalm (Titoniano). La serie è completa.

Ammettiamo per un istante il contrario; ammettiamo pure le emersioni denudatrici periodiche seguite da successive immersioni, ovvero anche una sola emersione postlisiaca. Possiamo allora formulare due ipotesi:

a) o le terre emerse acquistavano *habitus* continentale (o isolano);

b) ovvero venivano ad affiorare sopra le acque a forma di scogliere, di banchi ecc.

In ambedue i casi dovrei sempre meravigliarmi della mancanza di indizi, di prove che attestino o l'uno o l'altro fatto.

Se realmente si fosse verificata la prima condizione notevoli dovrebbero essere le discordanze tra zona e zona; troveremmo inoltre, fra sedimenti marini, altri sedimenti d'origine terrestre. Conglo-

(1) Canavari, Atti Soc. tosc. Sc. nat., Proc. verb., vol. III, pag. 22, 1883.

tavia non hanno disposizione irregolare e confusa. Guardando invece di prospetto la sezione naturale di questo lembo toarciano si vede bene che la colorazione fondamentale è la cenerognola. Il color rosso forma tre cunei coll' apice rivolto in alto, quasi che mano d'uomo avesse dipinto tre montagne rosse sul fondo cenerognolo della serie (1).

Potrei dedurre da tutto ciò che durante la sedimentazione della serie toarciana una delle colorazioni (cerulea?) fu la caratteristica: che la colorazione rossa è probabilmente il risultato d'una posteriore alterazione di (ossidi ferrici?) contenuti nella marna.

Gruppo del Suavicino. — In questo gruppo montuoso, secondo le ricerche dello Scarabelli (2) e del Canavari (3) il Lias superiore è generalmente costituito da un calcare quasi bianco (*Córniola super.* Canav.). talora invece rosso e giallo. Tuttavia in qualche punto del gruppo esso calcare manca ed è sostituito dalle tipiche marne rosse ammonitifere.

Anche alle *Grotte di Frasassi*, a *M. Pietralata* (Furlo). e a *M. Nerone* il Lias superiore è talvolta rappresentato da un calcare marnoso quasi bianco.

Grotte di di S. Eustacchio. — In questa località il Lias superiore è formato da un calcare carnicino, molto simile a quello del restante gruppo del Suavicino.

(1) Non è necessario recarsi sul posto per osservare questo fatto; anche dal prospiciente paese di Cantiano esso è visibile all'evidenza. Me lo mostrò infatti da una finestra della sua casa, l'ing. Tobia Morena appassionato cultore della geologia, che gentilmente mi fu talvolta di guida nell'esplorazione di quei dintorni. Lo ringrazio ora pubblicamente della sua rara cortesia e lo stesso faccio verso l'intera famiglia del mio carissimo amico Girolamo Giordani della quale fui per non poco ospite, forse importuno, assai bene accolto, Nè dimentico le gentilezze usatemi dei miei amici e compagni, il dott. Giovanni Geronzi, e il dott. Ceccarini di Cagli, nonchè dal dist. sig. D. Gregorio Mei, conservatore delle collezioni paleontologiche del compianto D. Mariano Mariotti.

(2) Scarabelli, *Sugli scavi eseguiti nella caverna di Frasassi*. Roma, 1880.

(3) Canavari, *La Montagna del Suavicino*. Boll. R. Com. geol. ital., vol. XI, 1880, pag. 254 In un lavoro precedente (1878. *Le grotte di S. Eustachio presso S. Severino Marche*. Boll. R. Com. geol., vol. IX, pag. 266), avendo il Canavari riferito al Lias medio questo calcare carnicino, opinò che in quella località il Lias superiore non vi fosse rappresentato.

vamente che le roccie del nostro Giura sono di natura assai diversa da quella che dovrebbero avere per favorire l'ipotesi stessa. Abbiamo infatti scisti marnosi con letti di selce e calcari marmorei compatti; non breccie, non conglomerati fra zona e zona (1).

Quanto all'ipotesi, emessa già da varî autori, che le varie zone giurassiche non si estendano a tutto quanto l'Appennino Centrale, ma siano invece limitate ad alcune località, tenterò oggi dimostrare il contrario per l'Untererdogger. Per gli altri membri del Giura posso fin d'ora stabilire ch' essi si trovano più o meno in condizioni eteropiche.

§ I. — Dove il Titonico non è rapprentato dal calcare marmoreo bigio verdastro (Zitt.) esso è rappresentato dagli strati inferiori del Felsenkalk, attribuito finora tutto quanto al Neocomiano.

§ II. — Ho osservato gli scisti ad *Aptici* nella regione Appenninica compresa tra Apecchio e Piobbico a nord, Cagli e Serra S. Quirico a est, Gualdo Tadino e Gubbio a sud-ovest. Non mancano mai. Però dove più sono elevati alla verticale ivi la formazione è più esile. Alla Forchetta di Rocca Bajarda sopra Avellana (M. Catria) ha un'inclinazione di 90° e uno spessore di appena 12 o 13 m. A M. Ingino e a Casa Morcia (Gubbio) ha un'inclinazione nord-est di appena 30° e uno spessore di più che 60 m. Il variare della potenza di questa formazione, a seconda che i suoi strati hanno maggiore o minore inclinazione, è assai probabilmente

(1) Chi per il primo avversò l'ipotesi di una emersione postliasica nel nostro Appennino fu certamente il Verri, il quale fin dal 1879 (*Studi geologici sulle conche di Terni e Rieti*. Atti R. Acc. d. Lincei. Memorie di Scienze fis. mat. e nat., serie 3ª, vol. XV, pag. 57 dell'estratto) scriveva: « In complesso si può ritenere che il nostro territorio, (dal Lias inferiore alla Creta) « fu sempre coperto dalle acque, per cui dappertutto potè depositarsi la serie delle formazioni ». È più tardi nel 1884 (Boll. Soc. geol. it., vol. III, pag. 112). per ispiegare l'origine di uno straterello brecciforme, composto di scaglie non rotolate che sotto Amelia sulla pendice S. O. del monte è sovrapposto ad un lembo di Lias superiore accenna alla possibile esistenza di scogliere emerse soggette all'azione meccanica delle onde, escludendo in ogni caso la possibilità di un periodo terrestre deciso. Secondo il mio parere lo straterello brecciforme d'Amelia è di formazione posteriore alla deposizione del Giura-Lias. Esso probabilmente ci rappresenta alcuni strati di calcare scaglioso frantumato, in posto, per azione meccanica secondaria.

dovuto alla minore o maggiore pressione, stiramento e scivolamenti cui soggiacque la serie durante i fenomeni orogenetici.

§ III. — Gli strati a *Perisph. patina* (Calloviano) e quelli a *Posid. alpina* (Dogger alpino superiore) sono rappresentati a Val d'Urbia ecc. da calcari bianchi stratificati a frattura scaglioso-poliedrica, verticale alla stratificazione.

Dogger inferiore

(Aleniano)

§ IV. — Zittel per il primo rinveniva a Monte Nerone ed al Furlo, superiormente alle marne rosse toarciane, una zona di pochi metri formata da strati calcarei giallo-bigiastri, con *Erycites fallax*, *Ludw. Murchisonae*, *Tmet. scissum* ecc. che giustamente riferì al Dogger inferiore. Egli tuttavia nello studio di questa zona giunse a due conclusioni che non mi sembrano esatte: Opinò primieramente che la formazione in discorso non si estendesse a tutto quanto l'Appennino Centrale e fosse invece limitata a poche località (Furlo, M. Nerone, Marconessa, M. Cucco e M. Tezio); asserì inoltre che al Furlo e a M. Nerone, dove si trovano questi calcari giallo-bigiastri, mancano gli scisti ad Aptici i quali generalmente sovraincombono alle formazioni liasiche ed hanno stretto rapporto col calcare marmoreo titonico ad essi immediatamente sovrapposto. Con questo però egli non volle conchiudere che le due formazioni, escludendosi reciprocamente, fossero coetanee; credette piuttosto che questo fatto favorisse l'ipotesi delle emersioni periodiche, secondo la quale, le località in cui mancano o l'una o l'altra delle due formazioni erano emerse durante la deposizione di queste. Dimostrerò in seguito che il Dogger inferiore si estende a tutto quanto l'Apennino Centrale; frattanto asserisco risultare dalle mie ricerche che a M. Nerone gli scisti ad Aptici non mancano. Anche qui come altrove la formazione è tanto più esile quanto più è inclinata. La sua presenza al Passo dei Vitelli e alle Grotte di Tropello (ove lo Zittel non la trovò) se non è ovunque a prima vista evidente, lo diventa dietro indagini accurate sulla tettonica della serie.

Del resto a un chilometro o due di distanza dalle località sunnominate (alle Foci del Certano e alle Cupe di Cerreto, ove la

serie ha un'inclinazione di pochi gradi), la zona ad Aptici è sviluppatissima raggiungendo uno spessore di 50 m. circa.

Il prof. Canavari, degno seguace e prosecutore egregio dello Zittel, iniziò coll'anno 1878 una serie di ricerche geologiche sulla parte meridionale-orientale dell'Apennino Centrale (gruppo del Suavicino e Monti Sibillini). Nel suo lavoro sulle *Grotte di S. Eustacchio* (Boll. R. Com. geol., vol. IX, pag. 266) parlando degli scisti ad Aptici dice:

« Probabilmente questi scisti sono contemporanei agli strati « ad *Amm. fallax* (Dogger inferiore) giacchè nei nostri monti « le due formazioni si escludono a vicenda ».

Nello stesso anno però, pubblicando alcuni *Cenni geologici sul Camerinese* egli dice: (loc. cit., pag. 493):

« Lo Zittel, come anch'io ebbi occasione di constatare in più « luoghi, osservò che il piano ad Aptici e quello ad *Am. fallax* « si escludono a vicenda, il che potrebbe far ritenere contempo- « ranea la formazione di questi due orizzonti e considerare quindi « il piano ad Aptici come un corrispondente dell'oolite inferiore ». Egli però conchiude esser ciò poco probabile inquantochè gli scisti ad Aptici hanno tali rapporti con il calcare marmoreo titonico sovraincombente da renderli riferibili al Titonico inferiore piuttosto che al Dogger.

Intanto lo Scarabelli pubblicava (1879) la sua memoria *Sugli scavi eseguiti nella caverna detta di Frasassi* (*Prov. di Ancona*) (1). Prima di entrare nell'argomento l'illustre autore dà un'importante descrizione geologica dei dintorni della Grotta per quel tratto dell'Appennino Centrale che è compreso tra Fabriano e Serra S. Quirico. Descrivendo la sezione naturale scavata dal Sentino fra il paese di Rosenga e il confluente coll'Esino, lo Scarabelli dice che un calcare gresiforme giallastro con fossili titonici, dello spessore di 70 m. circa (!). riposa concordante sopra « un cal- « care a grana fina, giallognolo, non molto più compatto del primo, « nel quale riuscii a trovare due piccole impronte di ammoniti,

(1) Atti della R. Acc. dei Lincei. Memorie della Classe di Sc. fis. mat. e nat., serie 3ª, vol. V, pag. 78, con 2 tav. (Recensione in Boll. R.° Com. geol. it., vol. XI, 1880, pag. 306).

merati ecc. dovrebbero rappresentarmi gli antichi litorali di queste terre emerse; più in basso a questi dovrei trovare delle zone coralliane. Il Giura della Francia ne ha di sviluppatissime; segno questo che nella nostra latitudine e durante il Giurassico era possibile la vita e lo sviluppo dei loro attivi fabbricatori. Niente di tutto ciò! Si avvertono è vero, talvolta, notevoli discordanze stratigrafiche; ma esse sono soltanto tra Giura superiore-Cretaceo e Lias inferiore-medio, non tra zona e zona giurassica. In queste discordanze la roccia giurassica è sempre più inclinata della roccia liasica! Questa. a quanto io so, non è mai perforata da Litodomi. Tra l'una e l'altra non si trovano nè conglomerati, nè corallarî, nè altri fossili d'età intermedia. Le due superfici di contatto sono anzi generalmente aderenti e liscie, talvolta tanto liscie che mi convincono sempre più doversi le discordanze attribuire a semplici spostamenti e dislocamenti della massa mesozoica, a cause insomma tutt'affatto secondarie . . . . . anzi terziarie!

Se si fosse verificata la seconda condizione, se cioè le terre emerse avessero soltanto affiorato al disopra delle onde in forma di banchi e di scogliere, tanto più dovremmo trovare testimonianza di questo fatto in formazioni coralliane, in veri *atolls* giurassici, in conglomerati ecc.; tanto più dovremmo trovare notevoli discordanze tra zona e zona il che invece non si verifica mai. La ipotesi suaccennata non servirebbe del resto ai sostenitori dell'unica emersione postliasica, perchè dovrebbero ammettere che il fondo marino, essendo insignificante la parte emersa (a scogliera) di esso, avrebbe continuato a ricevere nuovi depositi in serie non interrotta e non giungerebbero a spiegare la esiguità del nostro Giura; favorirebbe tuttalpiù i sostenitori delle emersioni periodiche e troverebbe solido appoggio nell'altro erroneo supposto che cioè « le varie zone « non si estendano a tutto quanto l'Appennino centrale » e siano invece « limitate al alcune località ». Ammesse tutte queste circostanze, il fondo marino avrebbe assunto un moto ondulatorio, ascensionale, per il quale alcune porzioni sarebbero sorte successivamente al di fuori delle acque; queste avrebbero subìto sgretolamenti e denudazioni per l'azione incessante delle onde e le parti sommerse avrebbero ricevuto questi prodotti di erosione sotto forma di nuovi sedimenti. Contro queste ipotesi stanno i fatti. Ho già accennato alla concordanza delle varie zone ecc.; dirò ancora nuo-

Nel suo lavoro, infatti, su *La Montagna del Suavicino* (Boll. R. Com. geol. it., vol. XI) egli dice (pag. 259):

« Alcuni strati calcarei biancastri o giallognoli succedono alle « Marne rosse ammonitifere del Lias superiore ».

Questi calcari che il Canavari riscontrò in varii punti del gruppo e in cui rinvenne esemplari di *Coeloc. ? bayleanum* e *Tmetoc. scissum* furono giustamente da lui riferiti all' Untererdogger. Egli inoltre continua:

« La serie oolitica rimane così limitata a poche località e « circoscritta alle calcarie ad *Hammat. fallax*, *Stephan. bayleanum* e *Sim. scissum* le quali raggiungono ben boca potenza ». Però: « Probabilmente nell'Appennino la serie oolitica non è del « tutto interrotta come si crede ». Accenna infatti alla scoperta della *Posidonomya alpina* (Dogger alpino superiore) nei calcari rossi durissimi della Rocchetta presso Pergola e del *Perisphinctes patina* Neum. (Calloviano) nel Suavicino; e conclude dicendo che « la pochissima diffusione dell'oolite, la quale più che in istrati « continui si manifesta in isolati lembi, ed anche laddove esiste « corrisponde semplicemente ad alcuno dei molteplici piani nei « quali si suddivide » si può spiegare ammettendo un'emersione postliasica avvenuta intorno all'oolite media. A queste stesse conclusioni egli giunge in posteriori pubblicazioni.

Avendo io già tentato di esporre brevemente la mia idea intorno all'ipotesi della emersione postliasica non mi resta a fare altro che descrivere sommariamente i caratteri litologici e paleontologici di alcuni nostri affioramenti del Dogger inferiore, per giungere alla conclusione ch'esso si estende a tutto quanto l'Appennino Centrale.

Passo del Furlo. — In questa località, superiormente alle marne rosse ammonitifere giacciono concordanti alcuni strati di calcare compatto grigiastro o giallognolo, stratificato, a frattura più o meno concoide, intercalato da vene spatiche e screziato da piriti, tra cui s'insinuano giacimenti di tenera marna gialla o chiara. Qua e là esso è oolitico, assai duro e però difficile ad essere distinto dal calcare marmoreo titonico sovraincombente. La sua potenza è di circa 4 m.; vi si rinvengono numerose Ammonidee caratteristiche dell'oolite inferiore. Secondo le ricerche dello Zittel e del Mici, tra questa zona e il calcare marmoreo titonico man-

cherebbe la zona ad Aptici. Non avendo io visitato questa località, non posso ancora affermare o negare questa asserzione. Dirò soltanto che anche qui probabilmente essa zona è esilissima, anche qui probabilmente è in parte rappresentata dalla parte inferiore del calcare marmoreo titonico. A conforto della mia prima ipotesi sta il fatto che al Furlo la serie giurassica è fortemente inclinata. Lo Zittel dice infatti (*Geol. Beob.*, 1869, pag. [25] 113): « Beim Sammeln « muss *wegen der steilen Neigung der Schichten* besondere Sorg- « falt verwendet werden, um Vermischung mit den darüber und « darunter liegenden Versteinerungen zu verhüten ».

Monte Nerone. — Al *Passo dei Vitelli* e alle *Grotte di Tropello* il Dogger inferiore è rappresentato da un calcare marnoso, giallastro, punteggiato da pirite, interrotto da strati di tenere marne grigie con *Erycites fallax, Tmet. scissum* etc. (Zittel).

Foci del Certano, Foci del Burano, Val Tenetra, Val d' Urbia, Monte Cucco (*Val della Fida*). — Tutti questi affioramenti possiedono pressochè i medesimi caratteri litologici; il Dogger inferiore è quivi formato dalla parte superiore delle marne rosse ammonitifere, che differisce notevolmente dalla parte inferiore. Questa è quasi del tutto costituita dalle tipiche marne rosse, intercalate talvolta da straterelli di calcare rosso o grigio. In esse rinvenni numerosi esemplari di *Phyll. doderleinianum, Hildoc. comense, Harp. fallaciosum* etc. (v. pag. 4 e seg.). Nella parte superiore invece le marne sono assai più compatte e calcarifere assumono esternamente un aspetto noduloso e possiedono, specialmente a Val d'Urbia il medesimo color rosso delle marne sottostanti, colle quali fino ad ora vennero confuse. Originariamente però hanno un colore giallastro identico a quello dei calcari marnosi oolitici del Furlo e di M. Nerone. A Val d' Urbia queste marne intercalano a straterelli di marne più tenere e a grossi strati di scisti marnosi rossi e giallastri e calcari compatti. Gli strati di calcare compatto assumono vario aspetto e colorazione. Alcuni sono grigi, quasi bianchi, altri sono rossi; altri invece sono macchiati di rosso e di giallo costituendo un ammandolato molto simile a quello che generalmente si trova fra la *Córniola* del Lias medio e le marne del Lias superiore. Uno strato poi è formato da un calcare compatto, esternamente noduloso, colorato ora in rosso ora in giallo, contenente qua e là concrezioni calcari arrotondate in forma di ciottoli della grossezza di

un uovo di piccione, un po' più chiare della roccia. La potenza di questa serie è a val d'Urbia di 5 m. circa; negli altri affioramenti è un po' minore. Tanto in questi che a Val d'Urbia riscontrai numerose Ammonidee caratteristiche dell'Untererdogger.

Monte Tezio (Perugia), *Marconessa* (Cingoli), *Valle Montagnana* (Fabriano). — La presenza dell'Untererdogger in queste località è accertata da fossili caratteristici di questo piano e che in esse furono rivenuti. A *Fosso Cervaro*, presso Rosenga e poco lungi da Valle Montagnana l'oolite inferiore è probabilmente rappresentata da una parte del calcare giallognolo, compatto a grana fina che lo Scarabelli (*Sugli scavi* ecc.) riferiva tutto quanto al Lias superiore. Non posso finora dir altro delle condizioni litologiche di questi affioramenti non avendo peranco avuto occasione di visitarli.

Sassare (M. Murano). — In questa località lo Scarabelli raccoglieva, promiscuamente a forme titoniche, alcuni fossili decisamente oolitici; segno questo che anche in quel punto questo piano esiste; esso è formato a quanto pare, da calcare compatto talora rosso e giallastro, talora quasi bianco che in parte deve essere riferito al Lias superiore (v. pag. 22).

Camponocecchio. — Nella carta geologica da Fabriano a Serra S. Quirico, colla quale lo Scarabelli accompagnava la sua relazione *Sugli scavi eseguiti nella Caverna detta di Frasassi*, fra il Titonico delle Sassare e il Lias inferiore di M. Murano è segnato un lembo di Lias superiore (calcare rosso e giallastro) che di continua quindi, tra gli scisti ad Aptici ed il calcare del Lias medio, fino alla sponda sinistra dell'Esino. Sulla destra invece gli scisti ad Aptici sono segnati a contatto del Lias inferiore fino al paese di Castelletto ove di nuovo è segnato sulla carta un altro lembo di calcare rosso e giallastro, che si stende verso sud in direzione di Valtreara. La cosa realmente non è così. Nell'agosto del 1892, visitando quelle località ho potuto rilevare che un altro lembo di calcare rosso e giallastro affiora ad oriente della massa del Revellone. Gli strati di questo lembo, con un'inclinazione di circa 45° appoggiano in discordanza le loro testate tronche contro gli strati quasi orizzontali del Lias inferiore. I calcari che lo formano sono alcuni compatti bianco-rosei, altri invece marnoso-sabbiosi a larghe macchie gialle e rosse. I primi vengono utilizzati

quale eccellente materiale da costruzione ed i lavori di estrazione hanno messo a nudo la sola parte superiore della serie, nella quale rinvenni numerosi fossili oolitici. Il punto in cui li raccolsi e precisamente segnato nella carta dello Scarabelli dalla ultima *a* della parola Pierosara. Questa scoperta sempre più mi convinse che anche i calcari rossi e gialli, talora bianchi, segnalati più a nord, alle Sassare e alle Palombare, dallo Scarabelli, devono riferirsi in parte al Lias superiore e in parte al Dogger inferiore. Nel lembo da me ritrovato alla base del Revellone presso Camponocecchio la parte riferibile al Lias superiore è occultata da materiali detritici.

Monte Suavicino. — Ai *Campi dell'Acqua*, *Campi delle Monnece*, e in vari altri punti del gruppo del Suavicino il Canavari rinvenne (v. pag. 31) in alcuni calcari biancastri o giallognoli alcuni fossili caratteristici del Dogger inferiore.

Monte Gemmo. — Tra i fossili raccolti dal Canavari nelle marne rosse di questa località trovo citato (1) un frammento di Ammonite riferibile all' *Am.* (?) *Regley* H. v. Thioll. Ma *Am. Regleyi* sembra sinonimo di *Tmetoceras scissum* Ben. la quale forma, in Italia, è caratteristica dell'Untererdogger. Ciò mi fa supporre che anche a M. Gemmo la parte superiore delle marne rosse ammonitifere debba riferirsi a questo piano.

Bolognóla. — Anche in questo punto dell'Appennino Centrale, la cui serie toarciana tanto assomiglia alla serie di Val d'Urbia esiste, secondo il Canavari, un calcare bianco, scaglioso, che forse rappresenta la zona a *Ludwigia Murchisonae* (2).

Subasio (Assisi). — La presenza dell'Untererdogger in questa località e resa certa da alcuni esemplari di *Erycites fallax* ivi raccolti dal Pechioli e che si conservano ora nel Museo Geologico di Firenze.

Sono adunque riuscito a stabilire la presenza dell'Untererdogger in ben 18 località e posso inoltre affermare che al di sopra di ogni

(1) Canavari, *Sopra un lembo di Lias superiore a M. Gemmo.* Atti Soc. tosc. Sc. nat. Proc. verb., Adun.. 9 marzo 1879.

(2) Canavari, *Il Lias superiore nella Valle di Bolognola in quel di Camerino.* Atti Soc. tosc. Sc. nat., Proc. verb., vol. VIII, Adun. 25 nov. 1891.

lembo toarciano da me esplorato trovai sempre un rappresentante più o meno evidente dell'oolite inferiore. In seguito a tali scoperte posso adunque concludere che:

1°) Il Dogger inferiore dell'Apennino Centrale non si manifesta in isolati lembi, ma si estende ininterrotto a tutta quanta la regione, dai gruppi montuosi del Furlo e del Nerone sino ai Monti Sibillini ed al Tezio (Perugia).

Risulta inoltre da quanto dissi finora che:

2°) Il Dogger inferiore si trova anch'esso in condizioni litologicamente eteropiche e raggiunge raramente i 5 m. di spessore.

Tale esiguo spessore veniva spiegato ammettendo che il nostro Dogger corrispondesse « semplicemente alla zona a *L. Murchisonae* « ad uno, cioè, dei molteplici piani nei quali si suddivide » (Canav.). I suoi fossili invece dimostrebbero il contrario.

Veniamo infatti all'esame paleontologico dell' Untererdogger dell'Appennino Centrale. Vi si rinvennero fino ad ora le forme seguenti:

1) **Phylloceras gardanum** Vac.

1886. Phylloceras gardanum Vacek, *Ueb. oolithe von Cap. S. Vigilio* etc. Abhandlungen d. k k. geol. Reichs., Bd. XII, n. 3, pag. (14) 70, tav. VI, fig. 1-3.

Val d'Urbia (Bonar.), Val della Fida (M. Cucco) (Bonar.).

2) **Phylloceras chonomphalum** Vac.

1886. Phylloceras chonomphalum Vacek, *Ueb. oolithe v. Cap. S. Vigilio*, pag. (13) 69, tav. V, fig. 7-13.

» Phyll. Chrises Gemmellaro, *Sul Dogg. inf. di M. S. Giuliano (Erice)*. Boll. Soc. Sc. nat. ed econ. di Palermo, Seduta del 29 gennaro 1886, n. 12.

Di questa bella forma possiedo 3 esemplari allo stato di modello interno; non sono perciò visibili, come in quelli figurati dal Vacek, i cercini e le striature. Manca inoltre nei miei la rosetta ombelicale che trovo disegnata nell'esemplare fig. 8, op. cit.

Val d'Urbia (Bonar.).

3) **Phylloceras tatricum** Pusch

1837. Amm. tatricus Pusch, *Polens Paläontologie.* Stuttgart, pag. 158, tab. XIII, fig. 11 *a, b.*
1849. Amm. tatricus Quenstedt, *Petref. Deutsch.*, Bd I; *Die Ceph*, pag. 267, tab. XX, fig. 4.
1863. Amm. tatricus Oppel, *Paläont. Mitth.*, pag. 216, nota.
1869. Phylloceras tatricum Zittel, *Bemerk. üb. Phyll. tatricum* etc., Jahrb. d. k. k. geol. Reichs., Bd. XIX, pag. 61, tab. I, fig. 1-3.
1871. Phyll. tatricum Neumayr, *Phylloceraten d. Dogger, u. Malm.* Jahrb. d. k. k. geol. Reichs., Bd. XXI, pag. 322, tab. XVI, fig. 2.
1886. Phyll. tatricum Vacek, *Oolithe v. Cap. S. Vigilio*, pag. (12) 68, tav. V, fig. 1-6.

Val d'Urbia (Bonar.), Camponocecchio (Bonar.), Val della Fida (Bonar.).

4) **Phylloceras Circe** Héb.

1866. Ammonites Circe Hébert, Boll. Soc. géol. de France, 2me sér., vol. XXIII, pag. 526, fig. 2.
1869. Phylloceras Circe Zittel, *Geol. Beob. aus Centr. App.* Benecke's Paläont. Beitr., Bd. II, 2° Heft, 1869, pag. (50) 138; taf. XIII, fig. 1 *a, b.*
1878. Phyll. Circe Bayle, *Fossiles princip. des terr.* in *Explic. de la Cart. géol. de la France*, IV, pl. XLII, fig. 3, 4.
(?) 1886. Phyll. cfr. Zignodianum (D'Orb.) Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (10) 66, tav. V, fig. 14.

Passo dei Vitelli (Zitt.).

5) **Phylloceras Nilssoni** Héb.

1866. Ammonites Nilssoni Hébert, Boll. Soc. géol. de Fr., vol. XXIII, pag. 526, fig. 3.
1867-81. Phylloceras Nilssoni Meneghini, *Monograph.*, pag. (96 e) 195, pl. XVIII, fig. 7, 8, 9 (con sinonimia).
(?) 1886. Phyll. Nilssoni Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (11) 67, taf. IV, fig. 1-7.

La presenza di questa forma nell'Untererdogger è oggi un fatto certo; Il Vacek per il primo la rinveniva nell'oolite di S. Vigilio;

tuttavia se l'esemplare figurato nel suo lavoro (v. sin.) a tav. IV, fig. 2, appartiene realmente al *Phyll. Nilssoni*, ciò in verità non mi sembra degli esemplari 1, 3, 4, 5 che notevolmente differiscono dal tipo di questa forma. L'Haug, dopo il Vacek citò (¹) il *Phyll. Nilssoni*, tra i fossili della zona a *Lioceras concavum* Sow. di Côtes-Caudes presso Digne. Egli dice che gli esemplari trovati in questa zona sono « identiques a ceux du Lias superieur de l'Aveyron ».

Io possiedo un esemplare di *Phylloceras Nilssoni* Héb. da me rinvenuto a Camponocecchio in uno strato di calcare marnoso macchiato di giallo e di rosso. L'esemplare è colorato in rosso ed assomiglia litologicamente alle Ammoniti del nostro Lias superiore. Non essendo però a Camponocecchio visibile, come già dissi, la serie toarciana ed avendo trovato nello stesso strato in cui rinvenni l'esemplare suddetto altre forme caratteristiche dell' Unterdogger ho dovuto convincermi che anche nell'Appennino Centrale il *Phyll. Nilssoni* è comune alle due formazioni.

6) **Phylloceras connectens** Zitt.

1869. Phylloceras connectens Zittel, *Phylloceras* ... Jahrbuch d. k. k. geol. Reichs, Bd. XIX, pag. 67, taf. I, fig. 7-10, 12.
1871. Phyll. connectens Neumayr, *Jurast.* Jahrbuch d. k. k. geol. Reichs, Bd. XXI, pag. 331, taf. XIV, fig. 6.

Passo dei Vitelli (Zitt.), Furlo (Zitt.), Camponocecchio (Bonar.).

7) **Phylloceras ultramontanum** Zitt.

1869. Phylloceras ultramontanum Zittel, *Phylloc.*, Jahrb. d. k. k. geol. Reichs., Bd. XIX, pag. 66, taf. I, fig. 4-6.
1886. Phyll. ultramontanum Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (9) 65, taf. V, fig. 15-20.

Furlo (Zitt.), Passo dei Vitelli (Zitt.), Val Tenetra (²) (Bonar.).

(¹) E. Haug. *Les chaines subalpines entre Gap. et Digne, Contrib. a l'Hist. géol. des Alpes Franç.* Bull. des Servic. de la Cart. géol. de la Fr., tom. III, 1891-92, n. 21, pag. 64.

(²) Proveniente da Val Tenetra possiedo un solo esemplare di questa specie costituito da calcare marnoso-cenerognolo. A Val Tenetra infatti la

Val d'Urbia (Bonar.), Val della Fida (Bonar.) Camponocecchio (Bonar.).

8) **Phylloceras** n. f.

1886. Phylloceras imbegum De Gregorio, *Monograph. des Foss. de Valpore* (*M. Grappa*) etc. Ann. de Géol. et de Pal., 2me livrais., 1 fevr. 1886, pag. 8, pl. II, fig. 3 *a-d*.

Sotto il nome *Phyll. imbegum* il De Gregorio (loc. cit.) descrive e figura tre esemplari di Valpore. A me sembra che per i due più piccoli potrebbesi conservare il nome imposto dal De Gregorio ([1]), mentre l'esemplare più grande deve riferirsi ad altra forma distinta per la quale è necessario stabilire un nuovo nome specifico. Riferisco a quest'ultima un esemplare di Ammonidea da me raccolto a Val d'Urbia.

Disgraziatamente però, stante il suo cattivo stato di conservazione non oso darne la figura, nè posso altrimenti pubblicarne una buona diagnosi.

9) **Phylloceras** f. ind.

1869. Phylloceras sp. ind. Zittel, *Geol. Beob. aus d. Centr. App.* pag. (51) 139.

Alcuni fossili citati dallo Zittel per l'Untererdogger dell'Appennino Centrale vennero da lui dubbiosamente riferiti alle forme seguenti:

Phyll. sp. ind. (Piobbico e Furlo)
Amm. cfr. *Humphriesianus* Sow. (Furlo)
Amm. cfr. *insignis* Schübl. (Passo dei Vitelli).

Desideroso di completare per quanto fosse possibile, il presente elenco paleontologico, mi rivolsi allo stesso Zittel il quale gentilmente si affrettò a comunicarmi in esame questi fossili di dubbia

---

serie del Dogger inferiore, oltre a possedere i colori rosso e giallo è talora anche colorata in cenerognolo.

([1]) Probabilmente invece devono riferirsi al *Phylloceras Nilssoni* Héb.

determinazione. A *Phyll.* sp. ind. egli riferisce 4 esemplari. Così ne parla: « Mehere Steinkerne eines glatten, furchen- und faltenlosen « *Phylloceras* lassen Sich wegen mangeluder Schale nicht sicher « bestimmen. Piobico und Furlo haüfig. Die nämliche Form liegt auch vom Cap S. Vigilio am Garda-See vor ». Tre di questi esemplari vennero in seguito dallo stesso Zittel, giustamente riferiti al suo *Phyll. connectens.*

Il quarto esemplare a me sembra riferibile al *Phyll. Nilssoni* Héb. Purtroppo il suo cattivissimo stato di conservazione non mi permette di darne una determinazione sicura; tuttavia l'andamento della spira, l'ampiezza dell'ombelico, l'accenno di solchi flessuosi nella superficie erosa dei giri, mi inducono a credere che realmente si tratti della forma dell'Hébert. L'esemplare in questione venne dallo Zittel raccolto al Passo dei Vitelli.

10) **Lytoceras rasile** Vac.

1886. Lytoceras rasile Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (7) 63, taf. III, fig. 5-8.

Un solo mal conservato, ma buon esemplare, proveniente da Val d'Urbia (Bonar.).

11) **Lytoceras ophioneum** Ben.

1866. Ammonites ophioneus Benecke, *Trias u. jura in d. Südalpen.* Geogn. Pälaont. Beitr., Munchen., Bd., I, 1 Heft, pag. 172, taf. VI, fig. 5.

1886. Lytoceras ophioneus Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (6) 62, taf. III, fig. 1-4.

Lytoceras ophioneum Ben. Veliter Mgh.

Val d'Urbia (Bonar.). Val della Fida (Bonar.).

12) **Lytoceras amplum** Opp.

1862. Ammonites amplus Oppel, *Paläont, Mitth.*, pag. 145, tab. XLV.

(?) 1886. Lytoceras n. sp. ind. Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (8), 64, taf. I, fig. 6, 7.

Riferisco a questa specie un frammento di *Lytoceras* da me rinvennto a Val d'Urbia

L'esemplare in verità non è in eccellente stato di conservazione. Sono evidenti tuttavia alcuni caratteri che mi servirono alla sua determinazione. La sezione dei giri è notevolmente depressa. La parte sifonale della linea lobare corrisponde esattamente a quella figurata dall'Oppel.

13) **Ludwigia Murchisonae** Sow.

1827. Ammonites Murchisonae Sowerby, *Min. Conch.*, VI, pag. 95 tab. DL.
1886. Harpoceras Murchisonae Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (18) 74, taf. VII, fig. 4-10.
1887. Ludwigia Murchisonae Buckman, *Inf. ool. Amm.*, Palaeontogr. Soc., London, vol. XL, (1886), pag. 17, pl. I, II (fig. 1-5); III (con sinonimia).

Passo dei Vitelli (Zitt.), Val d'Urbia (Bonar.).

14) **Lioceras decipiens** var. **intermedium** Buckm.

1888. Lioceras decipiens var. intermedium Buckman, *Inf. ool. Amm.*, Palaeont. Soc., vol. XLI, (1887), pag. 33, pl. XI, fig. 2-7.

L'esemplare che riferisco a questa forma corrisponde perfettamente alla fig. 2-3 del sucitato lavoro.

Camponocecchio (Bonar.).

15) **Lioceras opalinum** Rein.

1818. Nautilus opalinus Reinecke, *Maris protogaei*, pag 55, fig. 12.
1888. Lioceras opalinum Buckman, *Inf. ool. Amm.*, Palaeont. Soc., vol. XLI, (1887), pag. 35, pl. XIII, fig. 1-10 (con sinonimia).

Val d'Urbia (Bonar.).

16) **Lioceras opalinoides** Ch. Mayer.

1886. Harpoceras opalinoides Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (17) 73, taf. VII, fig. 2.

Nel dare la sinonimia di questa forma, gli autori non sono d'accordo; basta infatti consultare i lavori del Haug, del Vacek, del Dumortier, del Buckman, per vedere quando diversamente la pensino intorno a questa Ammonidea. Nè a me in alcun modo è possibile portare la benchè minima luce sulla questione, chè, per mancanza di materiale mi troverei imbarazzatissimo. Mi limito adunque a dichiarare che tra i fossili da me raccolti nel Dogger inferiore dell'Appennino Centrale ho trovato un esemplare alquanto eroso di Ammonidea, che riferisco al *Lioceras opalinoides* Ch. Mayer, corrispondendo esso perfettamente alla citata figura del Vacek. Ho raccolto questo esemplare a Val d'Urbia.

17) **Hammatoceras planinsigne** Vac.

1869. Ammonites cfr. insignis Zittel, *Geol. Beob. aus d. Centr. App.*, pag. (51) 239.

« Zwei Fragmente eines bei Piobico (Passo dei Vitelli) gesammelten Ammoniten vermag ich nicht von *A. insignis* zu unterscheiden ». (Zitt.)

Questi due frammenti fanno parte del materiale comunicatomi dallo Zittel. Li riferisco senz'altro alla forma del Vacek; differiscono dai tipi dell'*Hammat. insigne* Schübl. per essere assai compressi ai fianchi, per la presenza di un rilievo carenale, per il numero ed andamento delle costole.

18) **Hammatooeras gonionotum** Ben.

1866. Ammonites gonionotus Benecke, *Ueb. Trias. u. Jura*, pag. 172, tab. VII, fig. 3 *a*, *b*.
1869. Amm. cfr. variabilis (d'Orb.) Zittel, *Geol. Beob. aus d. Centr. App.*, pag. (47) 135.
1874. Amm. gonionotus Dumortier, *Ètud. paléont*, IVme part., pag. 267, pl. LVI, fig. 6, 7.
1886. Hammatoceras gonionotum Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (41) 97, taf. XVI, fig. 9, 10.

Furlo (Zitt.), Foci del Burano (Zitt. sub nom. *Am.* cfr. *variabilis* D'Orb. vedi pag. 19 del presente lavoro), Val d'Urbia (Bonar.).

19) **Erycites fallax** Ben.

1866. Ammonites fallax Benecke, *Ueb. Trias u. Jura* etc., pag, 171, tav. VI, fig. 1-3.
1874. Amm. fallax Dumortier, *Ét. paléont.*, VIme part., pag. 264, pl. LV, fig. 3-6.
1881. Stephanoceras fallax Neumayr, *Ueb. Lias in S. O. Tirol u. in Venetien.*, Jahrb., 1881, I, pag. 218.
1885. Hammatoceras? fallax Haug, *Beitr. zu ein. Monograph. der Amm. gatt. Harpoc.*, pag. 650.
1886. Hamm. fallax Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (37) 93, taf. XV, fig. 1-9.
 " Erycites fallax Gemmellaro, *Sul Dogg. inf. del M. S. Giuliano*, (*Erice*). Boll. Soc. Sc. nat. ed econ. di Palermo, Sed. del 29 genn., pag. 9 (dell'estratto).

È la forma più comune e più abbondante nel nostro Dogger inferiore Generalmente gli individui sono conservati per intero, conservando quasi sempre la strozzatura boccale.

Furlo (Zitt.), Passo dei Vitelli (Zitt.), Grotte di Tropello (Zitt.), Foci del Certano (Bonar.), Foci del Burano (Bonar.), Val d'Urbia (Bonar.), Val della Fida (Bonar.), Sassare (Scarab.), M. Tezio (Zitt.), Subasio (Bonar).

20) **Erycites tenax** Vac.

1886. Hammatoceras tenax Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (38) 94, taf. XV, fig. 10-14.

Furlo (Bonar. un esemplare ricevuto in dono dall'ing. Tobia Morena di Cantiano), Val d'Urbia (Bonar.).

21) **Catulloceras Dumortieri** Thioll.

1855. Ammonites Dumortierii Thiollière, in coll.
1874. Amm. Dumortieri Dumortier, *Bass. du Rhône*, IVme part., pag. 269, pl. LVII, fig. 3, 4.
1885. Harpoceras (Dumortieria) Dumortierii Haug, *Beitr. zu Monogr. d. Amm. gatt. Harpoc.* pag. 664.
1886. Simoceras Dumortierii Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (48) 104, taf. XVI, fig. 11-14.

1886. Catulloceras Dumortierii Gemmellaro, *Dogg. inf. del M. S. Giul.*, pag. 6.

(?) 1887. Catull. Dumortieri Haug, *Ueb. die Polymorph. ein. neu. Amm. fam. aus d. Lias*, pag. 145, taf. V, fig. 6, 8.

1891. Catulloceras Dumortieri, Buckman, *Inf. Ool. Amm.*, part. V, pl. XXXIX fig. 6-9.

Val Tenetra (Bonar.), Val d'Urbia (Bonar.).

Gli esemplari da me raccolti corrispondono perfettamente alla fig. 3, 4 (pl. LVII) dell'opera del Dumortier.

Dubito invero che l'esemplare figurato nel lavoro del Haug (Taf. V. fig. 6 *a*, *b*) appartenga realmente a questa forma. In esso infatti mancano le strozzature annulari (3-4 per giro) così evidenti in quello figurato dal Dumortier. Si noti inoltre che l'esemplare del Haug fu ritrovato negli strati a *Lyt. jurense* (1) (Calvados) mentre « *l'A. Dumortieri* est caractéristique pour la zone à *A. opalinus* » (Dumortier, loc. cit., pag. 270).

22) **Catulloceras? Perroudi** Dum. et Font.

1876. Ammonites Perroudi Dumortier et Fontannes, *Desc. des Amm. de la zon. à Am. tenuilabatus de Crussol et de quelques autr. foss. jurass. nouv. ou peu connus*, pag. 22, pl. III, fig. 8.

Riferisco a questa forma tre esemplari di Ammonidee da me raccolti a Val d'Urbia.

Differiscono un poco dalla fig. cit. per avere i giri non depressi, ma arrotondati. « Par son aspect général rappelle l'*Am. Regleyi* « Thioll. (= *Tmet. scissum* Ben.). Il s'en distingue par ses proportions « et surtout par la forme du contour siphonal » in mezzo al cui solco trovasi una carena poco saliente, ma assai ben distinta (Dum., loc. cit.).

In verità gli esemplari descritti dal Dumortier provengono dal Lias superiore della Verpillière è più precisamente secondo questo autore dalla zona ad *Am. bifrons*. Si noti frattanto che in questa zona egli comprende anche la zona ad *Am. jurensis* ed io credo che in questa appunto vennero ritrovati gli esemplari in discorso. Quanto a quelli da me raccolti a Val d'Urbia, essi sono

(1) Haug. *Ueb. die Polymorph.* (ved. sopra), pag. 145 e 163.

costituiti da calcare rosso marnoso escludo adunque la possibilità ch'essi provengano dalla zona ad *Am. bifrons* che come dissi (pag. 16) è a Val d'Urbia costituita da marne cerulee. Non potrei però dire con certezza se li rinvenni nella parte inferiore delle marne rosse (da me riferita al Lias sup. zona a *Lyt. jurense*) ovvero nella parte superiore di esse marne che riferisco all'Untererdogger. Mi sento tuttavia disposto ad ammettere più probabile l'ultima ipotesi inquantochè il calcare onde i miei fossili sono formati è compatto e poco marnoso, carattere questo degli strati superiori della serie. Inoltre mi ricordo di aver veduto al Museo geologico di Pisa nella collezione dell'Appennino Centrale, tra i fossili raccolti nel Dogger inferiore del Furlo, alcuni esemplari attribuiti al *Tmet. scissum*, ma che per la presenza della carena devono assai probabilmente riferirsi alla forma di cui vengo ora occupandomi.

Potrei frattanto conchiudere che mentre a la Verpillière il *Cat. Perroudi* è forma caratteristica del Toarciano superiore, nell'Appennino centrale essa forma venne raccolta nella parte più bassa dell'oolite (*opalinum*-zona).

23) **Tmetoceras scissum** Ben.

1866. Ammonites scissus Benecke, *Trias u. Jura in d. Sudalp.*, Benecke's Beiträge, I, pag. 170, tab. VI, fig, 4.
1874. Amm. Regleyi Dumortier, *Bass. du Rhône*, IVme part., pag. 119, pl. XXXI, fig. 8, 9 (non Amm. scissus (Ben.) Dumortier, 1874, loc. cit., pag. 268, pl. LVII, fig. 1, 2).
1883. Tmetoceras Hollandae, Buckman *New species of Amm.* Proc. Dorset Field Club, vol. IV, pl. I, fig. 2 (non pl. II, fig. 2).
1886. Parkinsonia scissa Gemmellaro, *Sul Dogg. inf. del M. S. Giuliano (Erice)*, pag. 10 dell'estratto.
" Simoceras scissum Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (47) 103, taf. XVI, fig. 15, 16.
1891. Tmetoceras scissum (Buckm. in litt.) Haug, *Les Chaines subalp. entr. Gap. el Digne.* Bull. d. Serv. de la Cart. géol. de Fr., tom. III, 1891-92, n. 21, pag. 61.

Anche questa è una forma assai comune ed abbondante nei varî affioramenti del nostro Dogger. Se ne raccolsero numerosi esemplari a Furlo (Zitt.), Passo dei Vitelli (Zitt.), Foci del Burano (Bonar.), Val Tenetra (Bonar.), Val d'Urbia (Bonar.), Sassare (Scarab.)

[museo di Imola], Campi dell'Acqua presso Ficano [gruppo del Suavicino] (Canav.), M. Gemmo (Canav. [sub. nom. *Am.* (?) *Regley*, (Regleyi), Thioll.]).

24) **Tmetoceras Hollandae** Buckm.

1883. Cosmoceras Hollandae Buckman, *New species of Amm.*, Proc. Dorset Field Club, vol. IV, pl. II, fig. 2 (non pl. I, fig. 2).
1892. Tmetoceras Hollandae Buckman, *Inf. Ool. Amm.*, pars. VI, pag. 275, pl. XLVIII, fig. 11-12.

Val d'Urbia (Bonar.).

25) **Tmetoceras difalense** Gemm. n. sp.

1886. Parkinsonia difalensis Gemmellaro, *Dogg. inf. di M. S. Giuliano.* Boll. Soc. nat. ed econ. di Palermo, Seduta del 29 gennaio 1886, n. 47.

Amm. (fam.?) testa discoidea valde compressa; anfractibus compressis, subinvolutis, 5-strangulatis, trasversim costatis; costis 65 proximis leviter flexuosis, externe in dorso interruptis; dorso valde angustato excavato; apertura compressa; septis lateribus (?).


Tmetoceras difalense Gemm.

« Specie vicina alla precedente (*Tmetoc. scissum*) dalla quale diferisce perchè « è meno depressa, ed evoluta, ed ornata « di coste molto più numerose e avvicinate fra di loro ».

Con queste poche parole il Gemmellaro descriveva [1] una forma d'Ammonidea che egli aveva rinvenuta nel Dogger inferiore del M. Erice e che fin oggi non venne figurata. Avendo io trovato nella mia collezione un esemplare che mi sembrava corrispondesse alla descrizione suriferita, volli del tutto esserne sicuro ed inviai questo esemplare allo stesso prof. Gemmellaro

[1] Gemmellaro G. G., *Sul Dogg. inf. del M. S. Giuliano* (*Erice*). Bull. Soc. Sc. nat. ed econ. di Palermo, seduta del 29 gennaro 1886, pag. 10.

il quale ben presto me lo ritornò accompagnandolo con queste parole: « L'Ammonidea che mi ha inviata corrisponde perfettamente con « la mia *Parkinsonia difalensis* del Dogger inferiore di M. S. Giu- « liano (prov. di Trapani). Il suo esemplare sebbene mal conservato « non mi lascia dubbio sulla determinazione ». Ringrazio ora, pubblicamente, di tanto, l'insigne paleontologo siciliano; nella figura qui d'accanto è figurato per la prima volta il suo *Tmetoceras difalense*. Esso differisce lievemente dallo *Tmetoc. Hollandae*. Buckm., per essere provveduto di strozzature (5 per giro) e per avere un minor numero di costole nei giri interni

L'esemplare figurato venne da me raccolto a Val d'Urbia.

26) **Coeloceras ? modestum** Vac.

1886. Coeloceras modestum Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (44) 100, taf. XVII, fig. 4-6.

Piuttosto che un vero *Coeloceras* esso mi sembra riferibile al gruppo dell'*Amm. bayleanus e humphriesanus*.

Possiedo di questa forma un solo esemplare da me raccolto a Val d'Urbia.

27) **Coeloceras ? bayleanum** Opp.

1866. Ammonites Humphriesanus (Sow). D'Orbigny, *Pal. Fr. Ceph. jurass.*, pag. 398, pl. CXXXIII.

1856. Amm. Bayleanum Oppel, *Juraform.* etc., pag. 377, n. 43.

1891 Coeloceras Baylei Haug, *Les chaines subalp. entre Gap et Digne*, pag. 69 (non Amm. Baylei Coquand. 1853. Journ. de Conch., pl. XIV, fig. 5, 6, et 1856, Mem. Soc. d'emul. du Doubs, vol. VII, pag. 49, pl. V, fig. 20, 21).

Furlo (Zitt.), Passo dei Vitelli (Zitt.), M. Cucco [Val della Fida?] (Zitt.), Valle Montagnana (Scarab.), Marconessa (Zitt.), Campi dell'Acqua (Canav.)

28) **Coeloceras ? longalvum** Vac.

1886. Coeloceras longalvum Vacek, *Oolithe v. C. S. Vigilio*, pag. (43) 99, taf. XVII, fig. 1, 2.

Val d'Urbia (Bonar.), Sassare (Scarab.; museo d'Imola).

29) **Coeloceras ? vindobonense** Griesb.

1868. Ammonites Vindobonensis Griesbach, *Der Jura von St. Veit.* Jahrb. d. k. k. geol. Reichs, Bd. XVIII, pag. (4) 126, taf. IV.
1869. Amm. Vindobonensis Zittel, *Geol. Beob. aus d. Centr. App.*, pag. (51) 139.

A me sembra, che la figura del Griesbach presenti grandi somiglianze con quella dell'*Ammonites Humphriesianus*, di Sowerby (*Min. Conch.*, tab. 500, middle figure). Ove realmente anche i tipi presentassero fra loro questa notevole rassomiglianza, sarei propenso a identificare la forma del Griesbach con quella del Sowerby. — Furlo (Zitt.).

30) **Coeloceras ? Mariotti** n. f.

1858. Ammonites Humphriesianus nodosus Quenstedt, *Der Jura.* pag. 399, tab. LIV, fig. 4.
1869. Amm. cfr. Humphriesianus Zittel, *Geol. Beob. aus d. C. App.*, pag. (51) 139.
1886. Amm. Humphriesianus nodosus Quenstedt, *Amm. Schwäb,* pag. 532 tab. 65 fig. 17.

Coeloc. ? testa discoidea subcompressa; anfractibus evolutis depressis costatis; costis raris nodosis; dorso lato subplano, plicatissimo; ombilico amplo, apertura depressa; septis lateribus ?

« Von den typischen Form [des *Coeloc. ? Humphriesianum* d'Orb. (non Sow.)] der untern Oolith durch niedrigere Windungen und weiteren Nabel unterschieden ». (Zitt. loc., cit.).

Riferisco a questa forma un solo esemplare che tuttora si conserva nel museo di Monaco e che mi fu gentilmente comunicato in esame dal prof. Zittel. — Furlo (Zitt.).

31) **Sphaeroceras polyschides** Waagen.

1849. Ammonites Gervilli Quenstedt, *Ceph.*, tab. XV, fig. 11.
1856. Amm. Brocchii Oppel, *Juraf.* pag. 374 (non Sow.).
1867. Amm. polyschides Waagen, *Ueb. d. zone des Amm. Sowerby* Benecke's Beitr., Bd. I, 3° Heft, pag. (97) 603.
1891. Sphaeroceras polyschides Haug, *Les chaînes subalp. entre Gap et Digne*, pag. 68.

Furlo (Zitt.).

DENOMINAZIONE DELLE FORME riscontrate nell'Unterdogger dell'Appennino centrale.	Distribuzione verticale delle				
	Jurense-zona	*Opalinum*-zona I	*Murchisonae*-zona II	*Concavum*-zona III	*Sauzei*-zona IV
Phylloceras gardanum Vacek	...	+	+	...	..
" *chonomphalum* Vacek	...	+	+	...	..
" *tatricum* Pusch	...	+	+	...	..
" *Circe* Hébert	...	+	+	+	+
" *Nilssoni* Hébert	+	+	+	+	..
" *connectens* Zittel	...	+	+	...	...
" *ultramontanum* Zittel	...	+	+	+	...
" n. f.	..	...	+	...	...
" f. ind.	...	...	+	...	...
Lytoceras rasile Vacek	...	+	+	...	...
" *ophioneum* Benecke	...	+	+	...	...
" *amplum* Oppel	...	+	+	...	...
Ludwigia Murchisonae Sowerby	...	...	+	...	...
Lioceras decipiens var. *intermedium* Buckman	...	...	...	+	...
" *opalinum* Reinecke	...	+	...	...	...
" *opalinoides* Ch. Mayer	...	...	+	...	...
Hammatoceras planinsigne Vacek	...	...	...	...	...
" *gonionotum* Benecke	...	?	+	...	...
Erycites fallax Benecke	...	?	+	+	...
" *tenax* Vacek	...	?	+	...	...
Coeloceras ? modestum Vacek	...	?	+	...	..
" *bayleanum* Oppel	...	?	+	+	+
" *longalvum* Vacek	...	?	+	...	..
" *vindobonense* Griesbak	...	...	...	...	+
" *Mariotti* Bonarelli	...	...	...	...	+
Sphaeroceras polyschides Vaagen	...	...	...	?	+
Catulloceras Dumortieri Thioll.	...	+	?	...	..
" *Perroudi* Dumortier et Fontannes	+	+	...	...	..
Tmetoceras scissum Benecke	+	+	+	...	..
" *difalense* Gemmellaro	...	?	+	...	..
" *Hollandae* Buckman	...	...	+	...	..

	Distribuzione orizzontale						
	S. Vigilio Lago di Garda (Vacek)	M. Grappa Prov. di Treviso (Botto-Micca)	Chaines subalpines entre Gap et Digne (Haug)	Bassin du Rhône (Dumortier)	S. Veit presso Vienna (Griesbach)	Dorset etc. Inghilterra (Buckmann)	Portogallo (Choffat)
	I, II	—	—	—	—	—	—
	I, II	I, II	—	—	—	—	—
	I, II	I, II	I, II	I, II	—	—	—
	—	—	IV	—	—	—	—
	I, II	—	I, II, III	I	—	—	—
	—	—	IV (?)	—	—	—	—
	I, II	—	III	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
	I, II	—	—	—	—	—	—
	I, II	—	—	—	—	—	—
	I, II	—	—	—	—	—	—
	II	II	II	II	—	II	II
	—	—	—	—	—	III	—
	I	I	I	I	—	I	I
	II	II	—	II	—	II	—
	—	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	I (?), II	—	—	—
	II	II	III	I (?), II	—	—	I (?), II
	II, III	—	—	—	—	—	—
	II	I (?), II	—	—	—	—	—
	—	—	IV	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	IV	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
	IV	—	IV	—	—	—	—
	I, II (?)	I, II (?)	—	I, II (?)	—	—	I
	—	—	—	Lias sup.	—	—	—
I	I, II	—	—	Lias sup.	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	II	—

Da questo esame paleontologico chiaramente risulta che la fauna oolitica del nostro Appennino si presenta più o meno cogli stessi caratteri delle altre faune coetanee non solo d'Italia, ma di tutta l'Europa occidentale; non peraltro l'abbondanza dei *Phylloceras* le imprime un carattere particolare essendo questo genere essenzialmente caratteristico della Provincia mediterranea e costituendo tanto per numero di forme che per numero d'individui un elemento predominante della fauna. La graduale evoluzione di questo gruppo sembra essersi svolta sul posto essendo evidente in alcuni casi il passaggio dalle forme più antiche alle più recenti del medesimo tipo.

Questo fatto è evidente anche per gli altri gruppi di Ammonidee; si può dire insomma che

1°) La fauna oolitica dell'Appennino Centrale non è in complesso una fauna sostituita, per immigrazioni od altro, alla fauna toarciana, ma bensì un derivato evolutivo di questa.

Il genere *Phylloceras* è rappresentato in questa fauna da 9 forme; altrettante se ne rinvennero finora nel Dogger inferiore di M. S. Giuliano (Erice) nella provincia di Trapani (Gemmellaro, loc. cit.), mentre nella formazione coetanea di S. Vigilio (Lago di Garda) se ne trovarono fino ad oggi 4 soltanto.

Il gruppo dell'*Ammonites Bayleanus* da me dubbiosamente riferito al gen. *Coeloceras* trovasi ugualmente rappresentato così a S. Vigilio come nell'Appenino centrale; manca invece a quanto sembra nel Dogger inferiore di M. S. Giuliano, sicchè: mentre per l'abbondanza dei *Ceoloceras* la fauna dell'Appennino Centrale si avvicina a quella di S. Vigilio, si avvicina invece a quella di M. Erice per l'abbondanza dei *Phylloceras*.

Un fatto peraltro assai notevole caratterizza il nostro Oolite inferiore differenziandolo assai dalle due formazioni di S. Vigilio e di Sicilia. Mentre infatti la fauna di queste è costituita in eguali proporzioni da Cefalopodi, Brachiopodi, Gasteropodi e Lamellibranchi, d'altra parte

2°) La fauna oolitica dell'Appennino Centrale è formata esclusivamente di Cefalopodi.

Per quante ricerche abbia eseguito negli affioramenti di Val d'Urbia, Camponocecchio ecc. non sono ancora riuscito a trovarvi altro fuorchè Ammoniti. Posso adunque supporre che durante il periodo geologico in cui si deponeva la serie oolitica il fondo del

mare che ricuopriva la nostra provincia era notevolmente lontano dai litorali delle terre emerse; era perciò impossibile in esso la vita e lo sviluppo di quei Molluschi e Brachiopodi che appunto nelle zone sublitorali abitualmente vivono. Ossia:

3°) La fauna oolitica dell'Appennino Centrale è prettamente pelagica.

I calcari marnosi rossi e gialli talora biancastri del nostro Dogger inferiore sono disposti a strati le cui superfici si presentano irregolarmente ondulate: esaminati al microscopio si presentano riccamente provvisti di numerose spoglie di Foramminifere riferibili al genere *Globigerina* f. f., non che alcune spoglie di Radiolarie riferibili al genere *Cenosphaera* f. f.

Questi fatti ci dimostrano che la serie oolitica si depositava a profondità non molto notevoli.

Esaminando ora in complesso la fauna di questi strati la vediamo costituita da forme caratteristiche di tre zone distinte.

Alla zona a *Lioc. opalinum* appartengono evidentemente

Lioceras opalinum Rein.
Catulloceras Dumortieri Thioll.
» *Perroudi* Dum. et Font.;

della zona a *Ludwigia Murchisonae* sono senza dubbio:

Ludwigia Murchisonae Sow.
Lioceras opalinoides Ch. Mayer.
Hammat. gonionotum Ben.
Tmetoceras difalense Gemm.;

mentre invece

Lioceras decipiens Buckm.

si riscontrò finora soltanto nella zona a *Lioc. concavum*.

Al Furlo inoltre si rinvennero

Phylloceras Circe Héb.
Coeloceras ? vindobonense Griesb.
Sphaeroceras polyschides Vaag.

che accennano ivi alla probabile presenza di un'altra zona, di quella cioè a *Spheroc.? Sauzei.*

Le altre forme da me citate in questa nota attraversano in generale più zone, ma rimangono generalmente limitate tra la zona a *L. opalinum* e la zona a *S. Sauzei* (esclusa). Non è d'altronde possibile stante la poca potenza e la uniforme natura litologica della serie oolitica dell'Appennino Centrale, stabilirne una divisione qualunque. Si può anzi affermare che

4°) Nell'Appennino Centrale gli strati a *L. opalinum*, gli strati a *L. Murchisonae* e quelli a *L. concavum* costituiscono litologicamente e paleontologicamente un tutto ben armonico (1), tanto da giustificare la loro riunione in un piano distinto al quale propongo sia conservato il nome *Aleniano* conferitogli dal Mayer Eymar nel 1864.

III. — Intorno al limite fra Giura e Lias.

Seguendo la classificazione generalmente adottata in Italia ho collocato provvisoriamente l'Aleniano alla base del Dogger comprendendo in questo piano anche la zona a *Lioc. opalinum* che mal si potrebbe dividere dalla zona a *Ludw. Murchisonae.*

Che un legame intimo esista generalmente tra queste due zone, e che sia poco razionale collocare in mezzo ad esse la divisione tra Giura e Lias, sono fatti comuni a gran parte dell'Europa centrale e occidentale, ed al Bacino mediterraneo. Del resto la questione del limite superiore del Lias è tuttaltro che risolta; ed io desidero riassumerne brevemente lo sviluppo e indicarne i punti più controversi.

Credo frattanto con la maggior parte dei geologi che (2) le divisioni della serie stratigrafica non debbano essere puramente

(1) Probabilmente la fauna del nostro Dogger inferiore rappresenta un solo sviluppo, una sola zona paleontologica che ha il valore stratigrafico delle 3 zone extraalpine: *opalinum*, *Murchisonae* e *concavum* zone. Ciò peraltro non puossi affermare con certezza.

(2) Choffat. v. *Annuaire Géologique Univers. Docteur Dagincourt*, 1887, pag. 278.

artificiali; credo peraltro che i limiti naturali sia stratigrafici, sia paleontologici, non siano universali, non possano valere che per regioni più o meno estese mentre per altre regioni, altri limiti si riscontrano che coi primi non combaciano. Lungi tuttavia dall'ammettere che si debba lasciare al caso o alla priorità, che è presso a poco lo stesso, la cura di fissare questi limiti, io pure credo che si debba cercare quali siano i limiti naturali che presentino la maggiore estensione ed a questi si debba dare la preferenza.

1°) La maggior parte dei geologi tedeschi e italiani seguendo la divisione del Von Buch, adottata dall'Oppel nel suo classico lavoro *Der Juraf.* etc. colloca il limite superiore del Lias tra la zona a *Lyt. jurense* (Toarciano superiore auct.) e la zona a *Lioc. opalinum.* Frattanto:

« Il est important de remarquer que plusieurs géologues al-« lemands ont declaré que cette limite est une des plus mauvaises « de tout le Jurassique et qu'elle est paléontologiquement insou-« tenable » (Choffat, loc. cit., pag. 280).

Contro tale sistema del resto vanno schierandosi in questi ultimi anni, più o meno apertamente, molti geologi. Noto fra questi il Vacek che nella II[a] parte del suo ormai classico lavoro sull'Oolite di S. Vigilio (Lago di Garda), riassumendo gli studî e le conclusioni cui giunsero varî autori nello studio delle zone ad *opalinum* e *Murchisonae* di quasi tutta l'Europa viene egli stesso a concludere col dichiararsi fermamente contrario alla classificazione del Von Buch.

2° Nè guari accetta il metodo seguito dalla maggior parte dei Geologi francesi i quali collocano il limite tra Giura e Lias al disotto della zona a *Ludw. Murchisonae.*

Non credo necessario riassumere, sia pur brevemente, la numerosa serie di osservazioni con cui l'autore combatte tanto il sistema tedesco che il sistema francese; tutti coloro che si occuparono della questione conoscono certamente il lavoro del Vacek nonchè le critiche cui fu sottoposto da eminenti geologi (1).

(1) Ricordo soltanto che il Buckman fra questi, pur accettando in massima le conclusioni del Vacek, pur dividendone in gran parte la teoria, osserva non per tanto che « he had made many errors in describing our Englisch strata:

Da questo esame paleontologico chiaramente risulta che la fauna oolitica del nostro Appennino si presenta più o meno cogli stessi caratteri delle altre faune coetanee non solo d'Italia, ma di tutta l'Europa occidentale; non peraltro l'abbondanza dei *Phylloceras* le imprime un carattere particolare essendo questo genere essenzialmente caratteristico della Provincia mediterranea e costituendo tanto per numero di forme che per numero d'individui un elemento predominante della fauna. La graduale evoluzione di questo gruppo sembra essersi svolta sul posto essendo evidente in alcuni casi il passaggio dalle forme più antiche alle più recenti del medesimo tipo.

Questo fatto è evidente anche per gli altri gruppi di Ammonidee; si può dire insomma che

1°) La fauna oolitica dell'Appennino Centrale non è in complesso una fauna sostituita, per immigrazioni od altro, alla fauna toarciana, ma bensì un derivato evolutivo di questa.

Il genere *Phylloceras* è rappresentato in questa fauna da 9 forme; altrettante se ne rinvennero finora nel Dogger inferiore di M. S. Giuliano (Erice) nella provincia di Trapani (Gemmellaro, loc. cit.), mentre nella formazione coetanea di S. Vigilio (Lago di Garda) se ne trovarono fino ad oggi 4 soltanto.

Il gruppo dell'*Ammonites Bayleanus* da me dubbiosamente riferito al gen. *Coeloceras* trovasi ugualmente rappresentato così a S. Vigilio come nell'Appenino centrale; manca invece a quanto sembra nel Dogger inferiore di M. S. Giuliano, sicchè: mentre per l'abbondanza dei *Ceoloceras* la fauna dell'Appennino Centrale si avvicina a quella di S. Vigilio, si avvicina invece a quella di M. Erice per l'abbondanza dei *Phylloceras*.

Un fatto peraltro assai notevole caratterizza il nostro Oolite inferiore differenziandolo assai dalle due formazioni di S. Vigilio e di Sicilia. Mentre infatti la fauna di queste è costituita in eguali proporzioni da Cefalopodi, Brachiopodi, Gasteropodi e Lamellibranchi, d'altra parte

2°) La fauna oolitica dell'Appennino Centrale è formata esclusivamente di Cefalopodi.

Per quante ricerche abbia eseguito negli affioramenti di Val d'Urbia, Camponocecchio ecc. non sono ancora riuscito a trovare altro fuorchè Ammoniti. Posso adunque supporre che durante il periodo geologico in cui si deponeva la serie oolitica il fondo del

Il Dumortier (¹) nello studio del Bacino del Rodano è indotto a seguire questo sistema dalla natura litologica della serie da lui studiata. Egli dice che la *opalinum*-zona è rappresentata da marne come le zone sottostanti, mentre la zona a *Murchisonae* è formata da « couches calcaires, imprégnées de silice, dures, a grains gros- « siers, en gros bancs solides qui tranchent absolument avec le « facies du lias superieur ».

Non pertanto egli trova, nella zona marnosa da lui attribuita interamente all'*opalinum*-zona, numerose forme generalmente ritenute come caratteristiche della zona a *Murchisonae*. Ciò mi permette di supporre che il limite da lui stabilito per le due zone in discorso, in base a differenze litologiche, non corrisponda perfettamente al limite generalmente adottato e che gli autori stabilirono in base a dati paleontologici; che la parte superiore della serie marnosa contiene già la fauna della zona a *Murchisonae* la quale persisterà nei calcari duri selciosi ad essa sovrastanti e che il limite cercato non si trova totalmente al di sopra, ma soltanto ad una certa altezza della serie marnosa. Nè posso credere che nel bacino del Rodano il passaggio dalle marne ai calcari sia così brusco, come il Dumortier, senza affermarlo, mi fa supporre. Ciò sarebbe in contraddizione a quanto dice Haug (²) per le basse Alpi, ossia per località assai vicine a quelle studiate dal Dumortier. Haug pur seguendo il sistema francese, fa nondimene osservare che « Ainsi

---

a tutto quanto l'Appennino Centrale e che sempre l'una all'altra le formazioni del nostro Giura, regolarmente concordanti si sovrappongono. Fatti questi che contraddicono completamente le affermazioni dello Zittel e conseguentemente del Vacek.

Il Vacek infine afferma (loc. cit., pag. (149) 205): « Andererseits führer « ihn die evidenten grossen *Lücken* die sich auch hier im Apennin wieder « an derselben bathrologischen Stelle des Juraprofils. wie überall anderswo « einstellen, unwillkürlich dazu an eine nachliasische Emersion und Abrasion « zu denken etc. ».

Questa affermazione è tuttaffatto gratuita; nessuno fra i geologi che si occuparono dell'Appennino ha mai segnalato un « evidenten grossen *Lücken* » nella serie stratigrafica del nostro Giura.

(¹) Dumortier, *Dép. jurass. du Bass. du Rhône*, IVme partie, 1874. pag. 235 e seg.

(²) Haug, *Les chaines subalp. entr. Gar et Digne*, pag. 60.

« che l'a déjà fait observer Garnier [1], le passage de l'une de « ces zones à l'autre est tout à fait insensible dans nôtre région. « En aucun point, je n'ai pu constater, ni à leur limite, ni plus « haut, la moindre trace de banc durci et perforé, indiquant une « lacune dans la sédimentation ou même un simple changement « dans la direction des courants. La sedimentation marno-calcaire « du Bajocien remplace peu à peu la sédimentation argileuse du « Lias sup., et la limite entre les deux étages ne peut être établie « que d'une manière approximative et arbitraire ».

Queste condizioni di insensibile passaggio tra la zona ad *opalinum* e la zona a *Murchisonae* si ripetono generalmente dovunque: in Inghilterra [2], in Normandia [3], nell'Alsazia-Lorena [4], nel Giura [5], in Portogallo [6] ecc. [7] e specialmente nel Bacino Mediterraneo (S. Vigilio, Appennino Centrale, Sicilia etc.) ove una distinzione tra le due zone, vista la poca potenza e la concordanza perfetta dell'intera serie è litologicamente (!) e paleontologicamente impossibile; che anzi, come ho già ricordato, il Mayer-Eymar, colpito da questi fatti, riuniva le due zone in un sol piano cui diede il nome di Aleniano. Ben presto si riconobbe che le relazioni paleontologiche e stratigrafiche esistenti fra la zona a *Murchisonae*

(1) Garnier, *Société géol. de France. Réunion extraordinaire à Digne du 8 au 18 sept. 1872.* Bull. Soc. géol. de Fr., tav. XXIX, pag. 639.

(2) Buckman, loc. cit. Quart Journ. of the geol. Soc., 1889, vol. XLV pag. 440-474.

(3) De Lapparent, *Trait. de géol.*, Savy, Paris, 3e édit., 1893, pag. 1006. Eccezione fatta per i dintorni di Marbache ove secondo le ricerche di H. Hermite esisterebbe una separazione ben netta fra la *opalinum* e la *Murchisonae*-zona (vedi Vélain Ch., *Sur la limite entre le Lias et l'Oolithe interieure, d'après des documents laissés par Henri Hermite.* Comptes rendus de Séances de l'Accademie de Sciences, tom. CIXV, Paris, janv-juin 1882, pag. 993.

(4) Branco, *Unt. dogg. Deutsch. Lothr.* Special-kart. v. Els. Lothrg, Bd. II, Strassburg, 1869.

(5) Marcou, *Rech. géol. sur le sur. Salinois* Mem. Soc. géol.de Fr., 2.e sér., t. III, 1848, p. 56.

(6) Choffat, *Étud. strat. et pal. des terr. jur. du Portug.*, 1e livrais. *Lias et Dogg. au N. du Tage*, 1880, pag. 23.

(7) V. Vacek, *Note bibliografiche.*

e la zona sovrastante a *Lioc. concavum* erano pur esse così intime, che anche questa zona venne riunita all'Aleniano ([1]).

Abbiamo veduto finora come il limite tra Giura e Lias non possa essere collocato fra le zone a *jurense*, a *opalinum*, a *Murchisonae* e a *concavum*. Aggiungo che a nessuno venne finora in mente di collocarlo fra la *falciferum*-zona e la zona sovrastante a *Lyt. jurense*.

Ossia:

Nella più gran parte d'Europa, la serie stratigrafica compresa tra la *falciferum*-zona Buckm. ex auct. (sinonimi: zone *Posid. Bronni* Oppel; zone de l'*Amm. bifrons* Dumortier ex auct.; Toarciano d'Orbigny etc. etc.) e la zona a *Lioc. concavum* (*Sowerbyi*-zona degli autori) costituisce generalmente una serie continua (nella quale dominano gli *Hildoceratidae*) ([2]) e ben distinta paleontologicamente da quelle che la precedono e la seguono.

3°) Tra i varî sistemi di delimitazione tra Giura e Lias il meno seguito è quello stabilito dal De La Bèche e adottato più tardi dal Mayer-Eymar, dal Deslongchamps e assai più timidamente dal Seebach, il quale colloca questo limite così discusso, al disotto del Toarciano, tra la zona ad *Amal. spinatus* e la zona a *Posid. Bronni*. Questo sistema sembrava destinato a morire; il Deslongchamps ed il Seebach non l'avevano efficacemente sostenuto; il Mayer-Eymar lo abbandonava ben presto per seguire il sistema francese, ed ecco che il Buckman riprendendo gli studi del Deslongchamps ([3]) viene a proporre: 1° che la serie compresa tra la *falciferum* e la *concavum*-zona prenda tutta il nome di piano Toarciano; 2° che questo piano venga diviso in due sottopiani: Toarciano inferiore *falciferum*-, *jurense*- e *opalinum*-zone) e Toarciano superiore (*Murchisonae*- e *concavum*-zone); 3° che venga

([1]) Haug, *Le chaine subalp. entr. Gap et Digne*, pag. 66.

([2]) O *Harpoceratide*. Questa famiglia può ritenersi esclusivamente caratteristica della serie fra la *falciferum* e la *concavum*-zona. Poche forme di questo gruppo comparirono durante il Liasiano superiore. Quanto al gruppo dell'*Ammonites hecticus* Rein. finora riferito al gen. *Ludwigia*, dirò brevemente in altro lavoro doversi staccare da questo gen. di cui forse è un derivato evolutivo e collocare fra gli *Oppelidi*.

([3]) Buckman, *Divis. betw. Lias a. Ool.* 1889, pag. 472-73.

riguardato come una « division of the jura-formation » ovvero come una « separate formation in the jurassic system » ([1]).

Non credo, prima di tutto che si possa comprendere tutta intera la serie nel Toarciano. La parola Toarciano (D'Orbigny 1842) deriva da Thouars, Deux Sevres, dove il Lias superiore riposa in discordanza su roccie azoiche ed è costituito da un importante complesso di strati prevalentemente calcari ove si racchiude una fauna ricchissima di Cefalopodi riferibili però alle sole due zone ad *Harp. falciferum* e a *Lyt. jurense*. Mancano i tipici rappresentanti delle zone più recenti; non è adunque opportuno, significare col nome Toarciano tutte e 5 le zone già più volte menzionate. Del resto giacchè lo stesso Buckman trova opportuno dividere il suo Toarciano in due sottopiani, troverei più naturale che, conservando ai nomi antichi il loro primitivo significato, si lasciasse il denominativo Toarciano (tal quale lo aveva stabilito il D'Orbigny) al complesso inferiore e il denominativo Aleniano al complesso superiore della serie. Finalmente, il limite tra Giura e Lias adottato dal Buckman, non mi sembra naturale. Quantunque in molti luoghi classici d'Inghilterra e di Francia esista una discordanza, un *jatus* tra la zona ad *Amaltehus spinatus* e le roccie sovraincombenti, quantunque assai spesso (come a Thouars) la serie Toarciana riposi in discordanza sopra roccie assai più antiche, questi fatti non sono così generali da costituire la regola. Basti accennare, per il Bacino mediterraneo, alla formazione del Medolo, assai più estesa di quanto non si creda, la quale forma evidentemente un complesso intermedio tra il Liasiano e il Toarciano. Anche nell'Appennino Centrale i Calcari a *Terebratula Aspasia* (Lias medio) fanno graduale passaggio e concordano perfettamente colle marne rosse ammonitifere. Uscendo poi dalla Provincia mediterranea si può ritenere come regola generale che la serie Liasiana concorda quasi ovunque colla serie Toarciana.

Ed eccomi giunto per esclusione a dir qualche cosa di un quarto sistema.

4° Esso colloca il limite fra Giura e Lias al di sopra dell'Aleniano. Questa delimitazione proposta dal Münster nel 1831 è

([1]) Quest'ultima proposta mi sembra così poco accettabile che non ispenderò parole a confutarla.

appunto quella adottata dal Vacek: « après l'avoir suivie dans la « totalité de l'Europe examinant attentivement la littérature de « chaque contrée géologique et démontrant, ou cherchant à démon- « trer, que cette limite n'est pas un affaire de convention, mais « qu'il a existé dans toute l'Europe un arrêt dans la sédimentation « après le dépôt des couches à *Murchisonae* (¹) et a *concavum* » (²), verificandosi, fra questi e le formazioni più recenti una interruzione stratigrafica con trasgressione od anche discordanza di stratificazione. Ne deduce dover essere intervenuto un avvenimento geologico, un periodo cioè più o meno durevole di emersione dei terreni lisiaci, più o meno assoggettati a denudazioni, prima della più o meno ritardata nuova invasione del mare, il più delle volte contrassegnata da formazioni frammentarie e conglomerati, che si trovano alla base della serie che immediatamente succede » (³). A questa conclusione, prima del Vacek erano giunti varii geologi; altri dopo di lui la confermarono. Lo stesso Buckman, pur seguendo il sistema del de La Bèche, dichiara tuttavia che « at the end of this period « (Toarciano-Aleniano) there is a ready-made break, often marked « lithologically, due to the absence of one or other life-zone » (⁴).

Il limite adottato dal Vacek è dunque un limite naturale, un limite molto esteso, un limite preferibile a tutti gli altri finora proposti.

Sarei propenso a dire col Meneghini (⁵), e con altri che « les « limites des formations ne peuvent être que historiques et con- « ventionèlles. La série du dévelloppement progressif des formes « organiques, historiquement continue, doit nécessairement être in- « terrompue ici ou là, chaque fois que les circostances extérieures « y ont changé; et les changements sont bien loin de coincider « partout aux mêmes phases de la série evolutive, ». Tutto ciò è verità; classificare, ecco lo scoglio per lo scienziato; stabilire dei limiti quando in natura limiti non esistono, ecco l'eterno as-

(¹) Choffat, *Annuair. géol.*, 1887, pag. 280.

(²) Buckman, *Division* etc., pag. 458-59 (Vacek in litt.).

(³) Meneghini, *Sulla fauna del Capo S. Vigilio illustrata dal Vac.* Atti Soc. tosc. Sc. nat. Proc. Verb., Adun., del 14 nov., 1886.

(⁴) Buckman, *Division*, etc., pag. 472, n. 7.

(⁵) Meneghini, *Monograph.*, p. 114, 3° capov.

surdo. Eppure la Sistematica è sempre una vera scienza, o per lo meno una istituzione necessaria. Essa non ha più lo scopo di stabilire le differenze che tra le cose passano; essa invece dallo studio delle somiglianze, cerca di stabilire l'ordine genetico, morfologico, cronologico e topografico, con cui le cose in natura si raggruppano e si succedono. E giacchè anche la Geologia ha bisogno della Sistematica, giacchè a trasgressioni stratigrafiche, a notevoli mutamenti orogenetici o litologici, a invasioni e sostituzioni repentine di faune (dovute a immigrazioni complessive ecc.) si può dare il nome di limiti naturali, diamo la preferenza ai più estesi fra questi; essi certamente sono il risultato di grandiosi fenomeni. Pur troppo sono rarissimi, sicchè generalmente i limiti adottati non potendo essere naturali, sono soltanto arbitrari. In tal caso credo anch'io che si debba seguire il primo proposto o il più generalmente adottato; ogni controversia, ogni questione in proposito sono oziose e nocevoli; è decoroso evitarle mettendosi ben presto d'accordo. Nel caso nostro però la questione non può esser trattata così superficialmente. Si tratta di scegliere o uno dei tanti limiti arbitrari o il limite naturale stabilito dal Vacek e generalmente confermato dai fatti.

Nell'Appennino Centrale, come già dissi, la serie giurassica, non presenta il menomo indizio di discordanza stratigrafica o di formazione brecciosa; considerando tuttavia l'insieme litologico dell'intero Sistema giuraliasico troveremo alcune circostanze che ci confermano nell'ipotesi che la nostra regione, dopo deposta la *concavum*-zona, subì anche essa la conseguenza di grandiosi fenomeni orogenetici.

Durante il Lias inferiore era avvenuta la deposizione del calcare compatto a piccoli Gasteropodi. Questa fauna accenna a una profondità di mare poco notevole, e a vicinanza di terre emerse. Il pessimo stato di conservazione dei fossili che generalmente sono vuoti nell'interno mentre la superficie esterna di essi è intimamente incrostata al calcare, e la natura di questo che al microscopio si presenta microcristallino, ci dimostrano che la deposizione di questa roccia avveniva rapidamente e per incrostazione. Verso la fine di questo periodo pur rimanendo quasi invariata la batimetria del nostro mare giurassico, le terre emerse si fecero più lontane; cessò inoltre la rapida deposizione dei calcari incrostanti; a questi suc-

cedono i calcari compatti e i calcari marnosi del Lias medio; con numerosi Brachiopodi e Cefalopodi. Un tal complesso di fauna accenna appunto alla maggiore lontananza delle terre emerse. I calcari del Lias medio a poco a poco diventano più marnosi e fan graduale passaggio alle marne rosse ammonitifere. Rarissimi in queste sono i Brachiopodi; si riscontrano invece abbondantissime alcune fucoidi e numerose le Ammoniti, le Globigerine, le Radiolarie. Le superfici degli strati di queste marne sono adorne di *Empreintes de retrait* le quali attestano che probabilmente i depositi marnosi risentivano l'impressione dei movimenti superficiali delle acque marine. La fauna toarciana è prettamente pelagica; d'altra parte le Fucoidi e le *Empreintes de retrait* sono lì a dimostrarci che la serie si deponeva a non più di 200 m. sotto lo specchio dell'Oceano. Queste condizioni immutate si conservarono durante la deposizione della serie *aleniana*. Dal Lias inferiore adunque, venendo verso l'Aleniano la natura litologica delle varie zone e le loro faune caratteristiche, subiscono una graduale modificazione: Dai calcari subcristallini senza marne, passiamo gradatamente ai calcari zoogeni intercalati a marne dure e da questi ai calcari marnosi con marne tenere: alla fauna sublitorale sinemuriana a facies di Gasteropdi succedono faune che vanno sempre più acquistando carattere pelagico, ma di mare non molto profondo.

Depositatasi la serie Aleniana la scena cambia quasi di un tratto. Succedono rapidamente, ai calcari marnosi ed alle marne, alcuni calcari compatti, duri, selciosi a frattura scaglioso-poliedrica, senza fossili macroscopici. Numerose le Radiolarie. Ad essi gradatamente succedono gli scisti selciosi ad Aptici sopra i quali concordante riposa il calcare marmoreo titonico che a sua volta sopporta la serie cretacea. Tutte queste formazioni post-aleniane possiedono caratteri evidenti, litologici e paleontologici, che le dimostrano depositate in un mare assai profondo e lontano dalle spiaggie. Deduco da ciò che al finire dell'Aleniano il fondo del nostro mare giurassico si abbassò notevolmente e rapidamente dall'antico livello ed acquistò decisamente una facies pelagica abissale che conservò per lungo tempo. Le terre emerse si fecero più lontane, e mentre in Francia, in Inghilterra ecc. la vicinanza e la degradazione di esse faceva sì che la serie giurassica abbia ivi acquistato una potenza spesso di 1000 m. e talvolta più, nel nostro

« che l'a déjà fait observer Garnier (1), le passage de l'une de « ces zones à l'autre est tout à fait insensible dans nôtre région. « En aucun point, je n'ai pu constater, ni à leur limite, ni plus « haut, la moindre trace de banc durci et perforé, indiquant une « lacune dans la sédimentation ou même un simple changement « dans la direction des courants. La sedimentation marno-calcaire « du Bajocien remplace peu à peu la sédimentation argileuse du « Lias sup., et la limite entre les deux étages ne peut être établie « que d'une manière approximative et arbitraire ».

Queste condizioni di insensibile passaggio tra la zona ad *opalinum* e la zona a *Murchisonae* si ripetono generalmente dovunque: in Inghilterra (2), in Normandia (3), nell'Alsazia-Lorena (4), nel Giura (5), in Portogallo (6) ecc. (7) e specialmente nel Bacino Mediterraneo (S. Vigilio, Appennino Centrale, Sicilia etc.) ove una distinzione tra le due zone, vista la poca potenza e la concordanza perfetta dell'intera serie è litologicamente (!) e paleontologicamente impossibile; che anzi, come ho già ricordato, il Mayer-Eymar, colpito da questi fatti, riuniva le due zone in un sol piano cui diede il nome di Aleniano. Ben presto si riconobbe che le relazioni paleontologiche e stratigrafiche esistenti fra la zona a *Murchisonae*

(1) Garnier, *Société géol. de France. Réunion extraordinaire à Digne du 8 au 18 sept. 1872.* Bull. Soc. géol. de Fr., tav. XXIX, pag. 639.

(2) Buckman, loc. cit. Quart Journ. of the geol. Soc., 1889, vol. XLV pag. 440-474.

(3) De Lapparent, *Trait. de géol.*, Savy, Paris, 3e édit., 1893, pag. 1006. Eccezione fatta per i dintorni di Marbache ove secondo le ricerche di H. Hermite esisterebbe una separazione ben netta fra la *opalinum* e la *Murchisonae*-zona (vedi Vélain Ch., *Sur la limite entre le Lias et l'Oolithe interieure, d'après des documents laissés par Henri Hermite.* Comptes rendus de Séances de l'Accademie de Sciences, tom. CIXV, Paris, janv-juin 1882, pag. 993.

(4) Branco, *Unt. dogg. Deutsch. Lothr.* Special-kart. v. Els. Lothrg, Bd. II, Strassburg, 1869.

(5) Marcou, *Rech. géol. sur le sur. Salinois* Mem. Soc. géol.de Fr., 2.e sér., t. III, 1848, p. 56.

(6) Choffat, *Étud. strat. et pal. des terr. jur. du Portug.*. 1e livrais. *Lias et Dogg. au N. du Tage*, 1880, pag. 23.

(7) V. Vacek, *Note bibliografiche.*

e la zona sovrastante a *Lioc. concavum* erano pur esse così intime, che anche questa zona venne riunita all'Aleniano (1).

Abbiamo veduto finora come il limite tra Giura e Lias non possa essere collocato fra le zone a *jurense*, a *opalinum*, a *Murchisonae* e a *concavum*. Aggiungo che a nessuno venne finora in mente di collocarlo fra la *falciferum*-zona e la zona sovrastante a *Lyt. jurense*.

Ossia:

Nella più gran parte d'Europa, la serie stratigrafica compresa tra la *falciferum*-zona Buckm. ex auct. (sinonimi: zone *Posid. Bronni* Oppel; zone de l'*Amm. bifrons* Dumortier ex auct.; Toarciano d'Orbigny etc. etc.) e la zona a *Lioc. concavum* (*Sowerbyi*-zona degli autori) costituisce generalmente una serie continua (nella quale dominano gli *Hildoceratidae*) (2) e ben distinta paleontologicamente da quelle che la precedono e la seguono.

3°) Tra i varî sistemi di delimitazione tra Giura e Lias il meno seguito è quello stabilito dal De La Bèche e adottato più tardi dal Mayer-Eymar, dal Deslongchamps e assai più timidamente dal Seebach, il quale colloca questo limite così discusso, al disotto del Toarciano, tra la zona ad *Amal. spinatus* e la zona a *Posid. Bronni*. Questo sistema sembrava destinato a morire; il Deslongchamps ed il Seebach non l'avevano efficacemente sostenuto; il Mayer-Eymar lo abbandonava ben presto per seguire il sistema francese, ed ecco che il Buckman riprendendo gli studi del Deslongchamps (3) viene a proporre: 1° che la serie compresa tra la *falciferum* e la *concavum*-zona prenda tutta il nome di piano Toarciano; 2° che questo piano venga diviso in due sottopiani: Toarciano inferiore *falciferum*-, *jurense*- e *opalinum*-zone) e Toarciano superiore (*Murchisonae*- e *concavum*-zone); 3° che venga

(1) Haug, *Le chaine subalp. entr. Gap et Digne*, pag. 66.

(2) O *Harpoceratide*. Questa famiglia può ritenersi esclusivamente caratteristica della serie fra la *falciferum* e la *concavum*-zona. Poche forme di questo gruppo comparirono durante il Liasiano superiore. Quanto al gruppo dell'*Ammonites hecticus* Rein. finora riferito al gen. *Ludwigia*, dirò brevemente in altro lavoro doversi staccare da questo gen. di cui forse è un derivato evolutivo e collocare fra gli *Oppelidi*.

(3) Buckman, *Divis. betw. Lias a. Ool.* 1889, pag. 472-73.

riguardato come una « division of the jura-formation » ovvero come una « separate formation in the jurassic system » (1).

Non credo, prima di tutto che si possa comprendere tutta intera la serie nel Toarciano. La parola Toarciano (D'Orbigny 1842) deriva da Thouars, Deux Sevres, dove il Lias superiore riposa in discordanza su roccie azoiche ed è costituito da un importante complesso di strati prevalentemente calcari ove si racchiude una fauna ricchissima di Cefalopodi riferibili però alle sole due zone ad *Harp. falciferum* e a *Lyt. jurense*. Mancano i tipici rappresentanti delle zone più recenti; non è adunque opportuno, significare col nome Toarciano tutte e 5 le zone già più volte menzionate. Del resto giacchè lo stesso Buckman trova opportuno dividere il suo Toarciano in due sottopiani, troverei più naturale che, conservando ai nomi antichi il loro primitivo significato, si lasciasse il denominativo Toarciano (tal quale lo aveva stabilito il D'Orbigny) al complesso inferiore e il denominativo Aleniano al complesso superiore della serie. Finalmente, il limite tra Giura e Lias adottato dal Buckman, non mi sembra naturale. Quantunque in molti luoghi classici d'Inghilterra e di Francia esista una discordanza, un *jatus* tra la zona ad *Amaltehus spinatus* e le roccie sovraincombenti, quantunque assai spesso (come a Thouars) la serie Toarciana riposi in discordanza sopra roccie assai più antiche, questi fatti non sono così generali da costituire la regola. Basti accennare, per il Bacino mediterraneo, alla formazione del Medolo, assai più estesa di quanto non si creda, la quale forma evidentemente un complesso intermedio tra il Liasiano e il Toarciano. Anche nell'Appennino Centrale i Calcari a *Terebratula Aspasia* (Lias medio) fanno graduale passaggio e concordano perfettamente colle marne rosse ammonitifere. Uscendo poi dalla Provincia mediterranea si può ritenere come regola generale che la serie Liasiana concorda quasi ovunque colla serie Toarciana.

Ed eccomi giunto per esclusione a dir qualche cosa di un quarto sistema.

4° Esso colloca il limite fra Giura e Lias al di sopra dell'Aleniano. Questa delimitazione proposta dal Münster nel 1831 è

(1) Quest'ultima proposta mi sembra così poco accettabile che non ispenderò parole a confutarla.

appunto quella adottata dal Vacek: « après l'avoir suivie dans la « totalité de l'Europe examinant attentivement la littérature de « chaque contrée géologique et démontrant, ou cherchant à démon- « trer, que cette limite n'est pas un affaire de convention, mais « qu'il a existé dans toute l'Europe un arrêt dans la sédimentation « après le dépôt des couches à *Murchisonae* (1) et a *concavum* » (2), verificandosi, fra questi e le formazioni più recenti una interruzione stratigrafica con trasgressione od anche discordanza di stratificazione. Ne deduce dover essere intervenuto un avvenimento geologico, un periodo cioè più o meno durevole di emersione dei terreni lisiaci, più o meno assoggettati a denudazioni, prima della più o meno ritardata nuova invasione del mare, il più delle volte contrassegnata da formazioni frammentarie e conglomerati, che si trovano alla base della serie che immediatamente succede » (3). A questa conclusione, prima del Vacek erano giunti varii geologi; altri dopo di lui la confermarono. Lo stesso Buckman, pur seguendo il sistema del de La Bèche, dichiara tuttavia che « at the end of this period « (Toarciano-Aleniano) there is a ready-made break, often marked « lithologically, due to the absence of one or other life-zone » (4).

Il limite adottato dal Vacek è dunque un limite naturale, un limite molto esteso, un limite preferibile a tutti gli altri finora proposti.

Sarei propenso a dire col Meneghini (5), e con altri che « les « limites des formations ne peuvent être que historiques et con- « ventionèlles. La série du dévelloppement progressif des formes « organiques, historiquement continue, doit nécessairement être in- « terrompue ici ou là, chaque fois que les circostances extérieures « y ont changé; et les changements sont bien loin de coincider « partout aux mêmes phases de la série evolutive, ». Tutto ciò è verità; classificare, ecco lo scoglio per lo scienziato; stabilire dei limiti quando in natura limiti non esistono, ecco l'eterno as-

(1) Choffat, *Annuair. géol.*, 1887, pag. 280.

(2) Buckman, *Division* etc., pag. 458-59 (Vacek in litt.).

(3) Meneghini, *Sulla fauna del Capo S. Vigilio illustrata dal Vac.* Atti Soc. tosc. Sc. nat. Proc. Verb., Adun., del 14 nov., 1886.

(4) Buckman, *Division*, etc., pag. 472, n. 7.

(5) Meneghini, *Monograph.*, p. 114, 3° capov.

surdo. Eppure la Sistematica è sempre una vera scienza, o per lo meno una istituzione necessaria. Essa non ha più lo scopo di stabilire le differenze che tra le cose passano; essa invece dallo studio delle somiglianze, cerca di stabilire l'ordine genetico, morfologico, cronologico e topografico, con cui le cose in natura si raggruppano e si succedono. E giacchè anche la Geologia ha bisogno della Sistematica, giacchè a trasgressioni stratigrafiche, a notevoli mutamenti orogenetici o litologici, a invasioni e sostituzioni repentine di faune (dovute a immigrazioni complessive ecc.) si può dare il nome di limiti naturali, diamo la preferenza ai più estesi fra questi; essi certamente sono il risultato di grandiosi fenomeni. Pur troppo sono rarissimi, sicchè generalmente i limiti adottati non potendo essere naturali, sono soltanto arbitrari. In tal caso credo anch'io che si debba seguire il primo proposto o il più generalmente adottato; ogni controversia, ogni questione in proposito sono oziose e nocevoli; è decoroso evitarle mettendosi ben presto d'accordo. Nel caso nostro però la questione non può esser trattata così superficialmente. Si tratta di scegliere o uno dei tanti limiti arbitrari o il limite naturale stabilito dal Vacek e generalmente confermato dai fatti.

Nell'Appennino Centrale, come già dissi, la serie giurassica, non presenta il menomo indizio di discordanza stratigrafica o di formazione brecciosa; considerando tuttavia l'insieme litologico dell' intero Sistema giuraliasico troveremo alcune circostanze che ci confermano nell'ipotesi che la nostra regione, dopo deposta la *concavum*-zona, subì anche essa la conseguenza di grandiosi fenomeni orogenetici.

Durante il Lias inferiore era avvenuta la deposizione del calcare compatto a piccoli Gasteropodi. Questa fauna accenna a una profondità di mare poco notevole, e a vicinanza di terre emerse. Il pessimo stato di conservazione dei fossili che generalmente sono vuoti nell'interno mentre la superficie esterna di essi è intimamente incrostata al calcare, e la natura di questo che al microscopio si presenta microcristallino, ci dimostrano che la deposizione di questa roccia avveniva rapidamente e per incrostazione. Verso la fine di questo periodo pur rimanendo quasi invariata la batimetria del nostro mare giurassico, le terre emerse si fecero più lontane; cessò inoltre la rapida deposizione dei calcari incrostanti; a questi suc-

cedono i calcari compatti e i calcari marnosi del Lias medio; con numerosi Brachiopodi e Cefalopodi. Un tal complesso di fauna accenna appunto alla maggiore lontananza delle terre emerse. I calcari del Lias medio a poco a poco diventano più marnosi e fan graduale passaggio alle marne rosse ammonitifere. Rarissimi in queste sono i Brachiopodi; si riscontrano invece abbondantissime alcune fucoidi e numerose le Ammoniti, le Globigerine, le Radiolarie. Le superfici degli strati di queste marne sono adorne di *Empreintes de retrait* le quali attestano che probabilmente i depositi marnosi risentivano l'impressione dei movimenti superficiali delle acque marine. La fauna toarciana è prettamente pelagica; d'altra parte le Fucoidi e le *Empreintes de retrait* sono lì a dimostrarci che la serie si deponeva a non più di 200 m. sotto lo specchio dell'Oceano. Queste condizioni immutate si conservarono durante la deposizione della serie *aleniana*. Dal Lias inferiore adunque, venendo verso l'Aleniano la natura litologica delle varie zone e le loro faune caratteristiche, subiscono una graduale modificazione: Dai calcari subcristallini senza marne, passiamo gradatamente ai calcari zoogeni intercalati a marne dure e da questi ai calcari marnosi con marne tenere; alla fauna sublitorale sinemuriana a facies di Gasteropdi succedono faune che vanno sempre più acquistando carattere pelagico, ma di mare non molto profondo.

Depositatasi la serie Aleniana la scena cambia quasi di un tratto. Succedono rapidamente, ai calcari marnosi ed alle marne, alcuni calcari compatti, duri, selciosi a frattura scaglioso-poliedrica, senza fossili macroscopici. Numerose le Radiolarie. Ad essi gradatamente succedono gli scisti selciosi ad Aptici sopra i quali concordante riposa il calcare marmoreo titonico che a sua volta sopporta la serie cretacea. Tutte queste formazioni post-aleniane possiedono caratteri evidenti, litologici e paleontologici, che le dimostrano depositate in un mare assai profondo e lontano dalle spiaggie. Deduco da ciò che al finire dell'Aleniano il fondo del nostro mare giurassico si abbassò notevolmente e rapidamente dall'antico livello ed acquistò decisamente una facies pelagica abissale che conservò per lungo tempo. Le terre emerse si fecero più lontane, e mentre in Francia, in Inghilterra ecc. la vicinanza e la degradazione di esse faceva sì che la serie giurassica abbia ivi acquistato una potenza spesso di 1000 m. e talvolta più, nel nostro

bacino invece la sedimentazione fu quasi nulla; l'intero periodo vi e rappresentato da appena 100 m. di calcari e di selce. Non è adunque una emersione, ma un notevole abbassamento che contrassegna il finire del. Lias in questa porzione della Provincia Mediterranea. E questo abbassamento s'inziò appunto dopo la deposizione della serie aleniana.

Anche nell'Appennino Centrale adunque, il limite più naturale che si possa adottare fra Giura e Lias è quello appunto proposto dal Münster e sostenuto dal Vacek (1).

Torino, R. Museo geologico. 20 Febbraio 1893.

GUIDO BONARELLI.

(1) Resterebbe a discutersi se il limite fra il Toarciano e l'Aleniano, da me adottato nel presente lavoro, sia preferibile o no a quello adottato dal Buckman, etc., tuttavia una tale discussione potrebbe giustamente sembrare oziosa e bizantina; io desidero astenermene; cercherò soltanto di esprimere il mio debole parere in proposito. Per il bacino Mediterraneo e per la serie del Giura tedesco è più intimo il legame tra la *Murchisonae* e la *opalinum*-zona che non tra la *opalinum* e la *jurense*-zona. Il contrario si riscontra nel Giura inglese e francese. È naturale adunque che i geologi tedeschi e italiani seguano il metodo che io pure ho seguito a che i geologi francesi ed inglesi seguano l'altro.

Il presente lavoro era già stampato per intero quando giunsi a cognizione che l'Haug in una seduta della Società geologica di Francia (5 Déc. 1892) ha avuto occasione di esporre alcune osservazioni *Sur l'Étage Aalénien* (Alénien). Esse concordano perfettamente colle mie. L'autore tuttavia continua a collocare l'Aleniano alla base del Dogger.

APPUNTI GEOLOGICI
SUI COLLI DI BALDISSERO (CANAVESE)

(con una tavola).

Chi percorre la via provinciale tra Ivrea e Castellamonte, nel Canavese, scorge nei pressi del Ponte dei Preti, oltre il rilievo morenico, ricco di vegetazione arborea, rilievo che fa argine alla Chiusella lungo la sua riva sinistra e in parte della destra, alcune colline brulle, aride, ferrigne, come un suolo da poco devastato da un incendio. Queste colline si estendono a mezzogiorno fin presso il Bettolino, ove, stante la maggior prossimità della strada, possono esssere distintamente vedute dal viandante. Esse poi sono fiancheggiate per quasi tutta la loro lunghezza dalla via rotabile tra il Bettolino e Baldissero e da quella tra Baldissero e Vidracco, opportunissime allo studioso che voglia esaminarle da vicino.

Le colline di Baldissero, così possiamo denominarle, perchè contigue all'abitato di questo comune, hanno dossi tondeggianti come quelli delle masse rocciose dure e resistenti che subirono erosione o meglio logoramento per opera dei fenomeni glaciali; ed infatti furono indubbiamente coperte da un ghiacciaio che scendeva durante i tempi quaternari lungo la valle della Chiusella e si confondeva poscia con quello della valle d'Aosta.

La loro altitudine raggiunge nel punto più elevato presso una antica torre rovinata (Torre Cives) m. 582, poco più cioè della contigua morena, sopra Strambinello e Quagliuzzo, e circa 200 m. sopra il letto della Chiusella nel punto più prossimo. Verso mezzogiorno, esse offrono parecchie altre vette che oscillano intorno ai

500. Dirò fin d'ora, per spiegare l'aspetto così singolare di queste colline, che risultano di peridotite e di serpentina, mentre i terreni circostanti consistono precipuamente di depositi morenici e di alluvioni.

Siffatte rocce, fra loro intimamente collegate, costituiscono una massa principale diretta da nord-est a sud-ovest, la quale emerge, parte dal deposito morenico di Vidracco, Strambinello e Baldissero, parte dalle alluvioni recenti comprese fra Baldissero, il Bettolino e il Vivario, parte fra le alluvioni antiche del Vivario e della regione Vespia. Altri affioramenti meno importanti sono allineati a mezzogiorno del primo fino in prossimità di Castellamonte. A nord-ovest e settentrione della massa peridotica e serpentinosa principale, cioè presso Muriaglio, Monte Cambrere, Bricco di Muriaglio, si trovano rilievi costituiti in parte di rocce cristalline, in parte di altre svariate specie litologiche, come: scisti argillosi e cloritici, ftanite, diaspro, arenaria rossa, anagenite e calcare dolomitico (questo a Vidracco e in altri punti vicini coltivato come pietra da calce). Oltre tali rilievi sorgono alcuni contrafforti alpini più alti, in cui dominano scisti cristallini. Lungo la Chiusella, a valle di Strambinello, il letto del fiume non è più formato di peridotite, ma di diorite tipica, analoga a quella che emerge dai depositi morenici ed alluviali del territorio d'Ivrea nella stessa città, a Samone, a Pavone, a Parella, presso Loranzé e in molti altri punti.

Finalmente, alle rupi dioritiche situate lungo la Chiusella, nelle adiacenze del Ponte dei Preti, sono addossati lembi di sabbioni con fossili pliocenici e conglomerati superiori ai sabbioni, ma sottostanti alla morena. Le osservazioni che ebbi agio di fare sui caratteri e sui rapporti reciproci delle varie formazioni sono esposte sommariamente in queste pagine, nelle quali è mio proponimento non di sostenere una tesi qualsiasi, ma solo di recare un modesto contributo alla geologia locale.

Avvertirò in ultimo che il desumere conclusioni tectoniche positive, d'ordine generale, dalle indagini fatte nel territorio di Baldissero e in genere nelle vicinanze d'Ivrea, riesce più difficile che altrove, essendo limitato il campo delle osservazioni a poche ed anguste aree non coperte ed occultate dalle morene e dai depositi alluviali.

Cenni litologici sulla peridotite.

Or sono molti anni, cioè nel 1866, Daubrée segnalava per la prima volta sotto il nome di lherzolite, la peridotite (1) di cui ho fatto cenno; egli avvertiva, cioè, per incidenza, di aver ravvisato fin dal 1862 i caratteri di questa specie di roccia in un campione raccolto da Cordier a Baldissero. Nel 1874, il prof. Cossa esponeva i caratteri di altra lherzolite rinvenuta poco innanzi nella valle dell'Orco, a tramontana di Locana, ove costituisce un banco di circa 200 m. di potenza, interposto fra assise di calcescisto, in basso, e scisti serpentinosi, in alto (2), e riconosceva trattarsi di una roccia strettamente affine a quella scoperta nel 1787 da Lelièvre presso il lago di Lherz (Pirenei), determinata poi dal punto di vista della costituzione mineralogica per opera di Damour (3).

Egli non mancava di ricordare in proposito l'accenno di Daubrée circa la lherzolite di Baldissero, osservando tuttavolta che l'esame di un campione di quella provenienza da lui veduto non confermava il giudizio del naturalista francese.

Nel 1874 il prof. Strüver pubblicava una descrizione della peridotite (4) di Baldissero, esponendo i caratteri fisici di questo aggregato e quelli eziandio dei singoli minerali che lo costituiscono, col corredo delle opportune osservazioni microscopiche (5). Oltre all'olivina, che forma almeno la metà dell'intera massa (in alcuni esemplari sarebbe anche più abbondante) e alla enstatite, alla quale non esclude possano essere associate lamelle di diallagio e di

(1) Daubrée, Comptes rendus de Séances des l'Académie des sciences, vol. LXII, page 664. Paris, 1866.

(2) Cossa, Atti della R. Accad. delle scienze di Torino, vol. IX, pag. 515.

(3) Damour, *Examen minéralogique d'une roche désignée sous le nom de lherzolite*. Bulletin de la Soc. géol. de France, tome XIX, 2e série, page 413. Paris, 1862.

(4) Strüver preferisce il nome di peridotite a quelli di lherzolite e olivinite, perchè ha un significato più generale e non dà luogo a confusione.

(5) Strüver G., *Sulla peridotite di Baldissero in Piemonte*. Atti della R. Accademia delle scienze di Torino, vol. IX. Torino, 1874.

bastite, Strüver segnalò in questa roccia il diopside verde smeraldo, granuli di spinello, e qualche traccia di pirite.

Nelle colline dei pressi di Baldissero, Castellamonte e Vidracco, l'autore precitato incontrò vera serpentina.

Per determinare approssimativamente la proporzione di olivina contenuta nella peridotite compatta di Baldissero, il prof. Cossa trattò la roccia ridotta in polvere con acido cloridrico e fece bollire a più riprese la parte insolubile in soluzione concentrata di carbonato sodico, finchè questa non presentasse più indizio di silicato sodico disciolto. Si trovò così che, su 100 parti di roccia, 67 risultano scomponibili dall'acido cloridrico e corrispondono presso a poco ad altrettanta olivina. Il medesimo osservatore ebbe a verificare che lo spinello della detta lherzolite è cromifero e si deve però ascrivere alla picotite; mentre in altra varietà di roccia che forma parte della stessa massa di Baldissero si dà spinello non cromifero riferibile al pleonasto (1).

Varietà ben distinta della roccia di Baldissero è quella che si trova alla estremità nord-est della massa, in vicinanza della cappella di S. Rocco. Questa offre alla superficie, ove fu esposta all'azione degli agenti esterni, un colore grigio rossastro, volgente qualche volta al violaceo, destituito di lucentezza, e macchie di un nero intenso dai riflessi resinosi; nelle fratture fresche presenta invece un colore grigio verdastro smorto, con chiazze più scure quasi nere. Ivi la roccia è essenzialmente costituita di un pirosseno ancora non ben definito, cui si associa in certi tratti poca olivina, e contenente masserelle di pleonasto lamelloso nero, a lu-

(1) Segue la composizione chimica centesimale della lherzolite compatta di Baldissero, sempre secondo il Cossa:

Anidride silicica	45,68
Allumina	6,28
Ossido ferroso	9,12
Calce	2,15
Magnesia	34,76
Ossido cromico	0,26
Acqua	1,21

centezza resinosa, masserelle, che raggiungono perfino le dimensioni di grosse mandorle (1).

In alcuni tratti della massa, la roccia si mostra, alquanto alterata, diventa cioè assai friabile, sgretolandosi facilmente in minuti detriti e presenta alla sua superficie una patina rugginosa. Risulta dalle indagini del Cossa che in virtù di tale alterazione la pietra si fece meno ricca d'olivina, modificandosi eziandio le proporzioni rispettive dei suoi elementi chimici, ma senza che i minerali di cui è composta accusino idratazione o, come si suol dire nel caso speciale dell'olivina, *serpentinizzazione* (2).

(1) L'analisi chimica di detto pirosseno (che è quanto dire della roccia ove non contenga olivina e sia escluso il pleonasto) diede all'ing. Cornagliotti i risultati seguenti, che io traggo ancora dall'opera del Cossa:

Anidride silicica	50,63
Allumina	8,31
Ossido ferroso	15,05
Calce	15,24
Magnesia	10,05
Perdita per calcinazione	1,17
	100,45

Segue la composizione del pleonasto contenuto nel pirosseno di Baldissero, secondo analisi dello stesso autore:

Allumina	64,06
Magnesia	20,94
Ossido ferroso	14,18
	99,18

(2) Ecco le cifre fornite dall'analisi per questa peridotite:

Anitride silicica	50,59
Allumina	7,92
Ossido ferroso	6,12
Calce	3,38
Magnesia	30,67
Ossido cromico	0,53
	99,21

Da principio, come si è veduto, fu designata la roccia dominante nei colli di Baldissero col nome di lherzolite, adottato dal Cossa, e che si riferisce ad un aggregato di olivina, diallagio ed enstatite segnalato primamente presso il lago di Lherz tra i Pirenei. Di poi, essendosi distinte parecchie sorta di rocce peridotiche nelle quali variano le specie mineralogiche associate alla olivina furono istituite la specie harzburgite per una commistione di olivina ed enstatite, la buchnerite, per un complesso di olivina enstatite ed augite, la wehrlite, per una associazione di olivina e diallagio, la picrite o limburgite, per un misto di olivina e di augite, l'hudsonite per l'aggregato di olivina ed anfibolo (1). Intanto, alcuni naturalisti attribuivano indifferentemente all'una o all'altra di queste rocce la denominazione di peridotite.

Sono legittime e da accettarsi queste varie denominazioni? È ammissibile che si assegnino nomi specifici diversi a certi aggregati solo perchè ricettano un dato pirosseno od anfibolo invece di un altro, o perchè a due elementi essenziali se ne aggiunge un terzo in piccolissima quantità?

A questa domanda nè io, nè altri sapremmo rispondere categoricamente, perchè la nomenclatura litologica non è sottoposta a leggi fisse, perchè ciascun autore adotta arbitrariamente norme non ancora formulate con precisione e chiarezza. Mentre faccio voti perchè cessi una condizione di cose tanto incresciosa, che lascia incerto il geologo circa la convenienza di adottare un nome o l'altro, questo o quel criterio distintivo, e senza discutere il valore dei principî che informano i diversi metodi seguiti dagli autori, darò ora la preferenza, per la roccia di Baldissero, alla denominazione di peridotite, considerandola come generica; e ciò, prima di tutto perchè è adottata dallo Strüver nella memoria di cui si tratta estesamente della medesima roccia; in secondo luogo perchè nella *Guida allo studio della Litologia* (2) di d'Achiardi, che è il primo e fin qui l'unico trattato speciale della materia compreso nella letteratura scientifica italiana, mentre si accettano le denomina-

(1) Si veda in proposito, Rosenbusch, *Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine*, II. Stuttgart, 1887.

(2) Pisa, Spoerri ed., 1888.

zioni di lherzolite, harzburgite, buchnerite, wehrlite ecc. si conserva quello di peridotite qual nome generico.

Rosenbusch (1), di cui è ben nota l'autorità nella materia, comprende le rocce sopra citate nella sua divisione denominata *Tiefengesteine* e costituisce per esse la famiglia della peridotite. Per questo autore, la lherzolite sarebbe un aggregato di olivina diallagio e bronzite (ovvero di altro pirosseno rombico); mentre l'associazione della stessa olivina ad un pirosseno rombico, escluso il diallagio, sarebbe l'harzburgite; cui prima d'ora Wadworth assegnò il nome di saxonite, fondandosi sull'esame di certe rocce di Rössdorf, descritte da Dath, alle quali questo autore assegnava tuttavolta una composizione diversa da quella che è loro propria (2).

Resta dunque inteso che nella presente memoria il vocabolo peridotite è adoperato in senso generale per designare la roccia di Baldissero ed ogni altro aggregato in cui prevalga l'olivina con uno o più silicati riferibili a pirosseni o ad anfiboli.

Ulteriori osservazioni petrografiche inedite sui campioni di peridotite e delle rocce concomitanti che raccolsi nel territorio di Baldissero sono registrate più innanzi in apposita appendice, dovuta all'ing. Stefano Traverso.

Alterazioni della peridotite.

Non solo Strüver osservò la serpentina nella massa di Baldissero, ma verificò coll'esame macroscopico e microscopico che questa deriva dal metaformismo della peridotite. Egli notò inoltre l'analogia che si dà fra la detta serpentina e quella che s'incontra presso Sestri Levante, nel Levantese e all'Impruneta in Toscana e inferì dalla somiglianza di struttura che avessero analoga origine.

Secondo questo autore, se la peridotite inalterata è rara in Italia (dopo le recenti scoperte di Mazzuoli e d'altri, ora non può più dirsi tale) deve però reputarsi assai frequente allo stato de-

(1) Rosenbusch, opera citata, II, pag. 255.

(2) Posteriormente, il prof. De Stefani ha procurato di far rivivere il nome di saxonite, rendendo così sempre più manifesta la confusione che proviene dalla mancanza di una legge fissa in questa materia.

composto. Io osservai serpentina alla estremità nord-ovest della massa peridotica e lungo il margine occidentale, principalmente lungo il rivo Vespia, a monte della sua confluenza col rivo che prende il nome di Torrente Malesina dopo il Vivario.

La roccia si riferisce alla varietà comune e in alcuni punti alla bastitica. Essa, in ogni parte in cui si manifesta, passa alla peridotite per transizione graduata, permodochè non si potrebbe dire ove l'una comincia e l'altra finisce.

Osservai la transizione fra la serpentina e la peridotite a grana minuta e ad elementi poco distinti all'occhio nudo, mentre non mi venne fatto di osservare alcun caso di transizione fra la serpentina e la peridotite porfirica a grossi cristalli di pleonasto.

È notevole il fatto che la serpentina si trova principalmente lungo il margine della massa peridotica.

La peridotite offre segni visibili di alterazione dirò così serpentinosa in molti altri punti, ma si tratta di tracce assai circoscritte ed assai superficiali. Sarei inclinato ad attribuir queste semplicemente ad azioni meteoriche, mentre il metamorfismo completo e in massa dipenderebbe, secondo il mio modo di vedere, da azioni più intense e profonde.

Laddove si presenta in essa l'alterazione accennata dal Cossa, alterazione che si manifesterebbe col disgregamento, e colla perdita di parte dell'olivina (1) e particolarmente lungo il fianco orientale del gruppo di colline summentovato, la peridotite si mostra attraversata da numerose vene e venuzze di una materia amorfa di color bianco giallastro, dal tatto un po' untuoso, dalla frattura terrosa essenzialmente costituita di carbonato di magnesio. Si tratta di magnesite impura, alla quale fu attribuito impropriamente un peculiare nome specifico, quello di baldisserite. Talvolta, le vene, grado grado ingrossandosi, formano adunamenti irregolari di oltre un metro di potenza; in altri punti, si assottigliano, si dividono e si suddividono, producendo vere compenetrazioni che appariscono come un sottile reticolato (tav. II, fig. 6).

Dalle vene meno irregolari e dagli adunamenti più ricchi della magnesite il minerale si estrae mediante piccoli scavi superficiali.

(1) Cossa, *Ricerche chimiche e microscopiche su roccie e minerali d'Italia*, pag. 10C. Torino, 1881.

Entro i filoncelli e le masse di magnesite, massime nelle più voluminose, si trovano noduli, generalmente non più grossi del pugno, di una bella resinite o semiopale translucida e lattiginosa. noduli i quali si mostrano dotati dei caratteri tipici nella parte loro centrale, mentre si fanno grado grado opachi e impuri, inquinati cioè di carbonato di magnesio, verso la periferia. Alcune volte passano alla magnesite per lievi sfumature. Più raramente, la resinite assume color bruno smorto, traente qualche volta al violaceo. Essa acclude bene spesso arborescenze esilissime nerastre che hanno caratteri di vere dentriti e somministrano le reazioni del manganese. Mi pare di poter argomentare dalle osservazioni suesposte e dalla circostanza che nella magnesite è sempre diffusa una certa quantità di silice amorfa che i noduli si produssero per effetto di una lenta concentrazione molecolare analoga a quella che diede origine agli arnioni di selce in seno alla creta parigina.

La produzione della magnesite e della silice idrata sembra dovuta all'azione di acque termominerali acidule, che avrebbero attraversato in tutti i sensi la roccia peridotica, decomponendo l'olivina e il pirosseno. Osservai vene e compenetrazioni di magnesite sul fianco meridionale del monte che porta la torre Cives (in dialetto Sives), a mezza costa; sull'alto della collina ad ovest-nord-ovest della cascina Pra Marcia (in dialetto Pra Marsa); presso la cappella di S. Rocco, lungo il versante orientale; sul Bric Carlevà, massime a sud-est di Baldissero, nel piovente orientale della collina; al Vajlera detto anche Bric Bertagnone. Rispetto a quest'ultimo punto, è da notarsi che vi si trova peridotite, apparentemente poco alterata, nella quale il peridoto è assai deficiente o manca, convertendosi la roccia in una sorta di pirossenite; è presumibile perciò che ivi la magnesite sia generata a spese del pirosseno.

Secondo la testimonianza della mia guida, si osserverebbero pure affioramenti di magnesite al Bric dell'Om e, in piccola quantità lungo la riva destra della Chiusella in quel piccolo tratto in cui l'alveo è scavato nella peridotite. Anche il piccolo lembo di peridotite che emerge dalle alluvioni immediatamente a settentrione di Castellamonte ricetta magnesite.

Il minerale costituisce, come dissi, vene irregolari, con frequenti ingrossamenti e complicate diramazioni, le quali si fanno talvolta sottilissime; queste vene, variamente dirette, si interse-

cano in gran numero, formando in certi tratti come una fitta rete. Il minerale suol esser molle e terroso, ma talvolta acquista tenacità e compattezza e diventa come noduloso. Ove gli adunamenti sono piuttosto grossi, come a nord-est. della cappella di S. Rocco, al Bric Vajlera ecc., si fanno più abbondanti i noduli di resinite.

Nella maggior parte dei punti citati, e segnatamente in quelli situati ad ovest e sud-ovest di Baldissero, la baldisserite, estratta mercè piccoli scavi irregolari a cielo aperto e sottoposta che sia alla torrefazione entro piccoli forni appositamente costruiti alla base della collina, vien trasportata a Castellamonte e in altri punti per essere adibita alla fabbricazione della magnesia, del solfato di magnesio e di terre cotte refrattarie (1).

La massa di peridotite e i suoi rapporti.

L'affioramento della massa peridotica di Baldissero incomincia a settentrione a 550 metri a sud-ovest di Vidracco e si protrae quasi rettilineo, senza interruzione, verso sud-ovest fino al Molino Cantarana, per una lunghezza di circa 2900 metri, mentre la sua larghezza massima (che si osserva a mezzogiorno della Torre Cives) non supera gli 850 metri. e la minima (a ponente di Baldissero) oltrepassa di poco i 500.

Nella medesima direzione, emergono dal deposito alluviale che copre la pianura altri quattro affioramenti assai più piccoli, uno dei quali, situato a ponente di Preparetto, è vicinissimo a questa frazione, ed un altro, il più meridionale, si trova proprio all'estremità del paese di Castellamonte e precisamente accanto al castello. È presumibile che questi affioramenti sieno congiunti nel sottosuolo, formino parte, cioè, di un'unica massa, la quale avrebbe perciò non meno di 4400 metri di lunghezza.

(1) Il materiale greggio si paga presso a poco 8 lire la tonnellata e perciò l'estrazione non risulta rimuneratrice che nelle condizioni più favorevoli e fino a piccola profondità. Infatti, molti scavi appena iniziati si abbandonano perchè il minerale non è abbastanza copioso o concentrato o perchè la roccia incassante è troppo tenace.

A mezzogiorno della cascata di Gussej, la massa principale peridotica si protrae alquanto lungo le due rive della Chiusella, fino in vicinanza di un'antica ferriera abbandonata e costituisce così una propaggine di poche centinaia di metri verso il sud. S'intende facimente, come l'accennata propaggine si trovi allo scoperto per la denudazione di un lembo di terreno morenico cui la massa peridotica soggiaceva, denudazione dovuta indubbiamente alle acque della Chiusella.

Da Baldissero, grosso villaggio edificato lungo il lato orientale della massa peridotica, procedendo verso nord-est per la via di Vidracco, si vede come la peridotite sia limitata da quella parte dall'antica morena o dallo sfacelo di essa.

Laddove dalla via di Vidracco, si distacca il sentiero campestre che conduce alla cascina Tasso, in vicinanza cioè della Chiusella, la massa rocciosa si trova denudata, come dissi, da questo corso di acqua e si osserva allo scoperto, nell'alveo del fiume, fino al punto in cui questo scorre invece sulla diorite, la quale sporge dalla morena in rupi tondeggianti fino al Ponte dei Preti.

Profondamente scavato nella peridotite e nella diorite, l'alveo della Chiusella offre tra la cascata Gussej e il Ponte dei Preti uno splendido esempio di erosione compiuta in rocce dure e tenaci dal quaternario in poi, erosione che raggiunge in alcuni punti circa 80 metri di spessezza. Credo che questo fenomeno in piccola parte risalga ai tempi preglaciali, perciocchè il ceppo del Ponte dei Preti, indubbiamente sovrapposto alle sabbie del pliocene superiore, contiene numerosi cogoli di peridotite fluitati da un antico corso d'acqua che doveva scorrere in quel punto nella posizione stessa della Chiusella. È certo tuttavolta che quando il ghiacciaio discendente dalla Val Chiusella, durante la fase frigida, cominciò a ritirarsi, lasciò dinanzi a sè, a guisa di argine, una morena frontale, di cui si vedono ancora gli avanzi, la quale dovette per qualche tempo intercettare il corso del fiume. È forse da attribuirsi a questo sbarramento naturale, per effetto del quale le acque acquistavano più alto livello e quindi maggior potenza meccanica, la profondità della breccia aperta dal fiume attraverso le rupi di Gussej.

Dall'estremità nord-est della massa peridotica fino al Cascinotto, cioè in quella porzione della sua periferia situata a sud-ovest di Vidracco, essa confina ancora con detriti glaciali; ma si

trova ben prossima alle formazioni antiche che si presentano presso questo paese lungo la via rotabile che conduce a Issiglio, formazioni delle quali mi occuperò più innanzi.

Tra il Cascinotto e la cappella di San Rocco, la roccia peridotica, ivi convertita in serpentina, è coperta per breve tratto da pochi strati di una sorta di arenaria a grani serpentinosi, finissimi, la quale superiormente rimane occultata da terra vegetale. Non ho veduto in alcun punto che tale arenaria facesse transizione ad altra roccia. Circa l'età e l'origine di siffatto deposito, non ho alcun criterio per profferire un giudizio sicuro; ma, stante la sua poca compattezza e la regolarità della sua stratificazione, sarei inclinato a ritenerlo recente e formato in acque stagnanti.

Proseguendo lungo il confine della detta massa, verso nord-ovest, si osserva in prima che, a brevissima distanza dall'affioramento peridotico, si leva il Bricco Forcola, formato, al pari d'altri piccoli rilievi contigui, di rocce argillose e diasprigne nettamente stratificate. Fra queste e la peridotite intercede una zona di poche diecine di metri di alluvioni e di recenti prodotti di sfacelo che impediscono di vedere il contatto immediato delle due formazioni.

Dalla regione Vespia, così ha nome il territorio di cui si tratta sino alla estremità sud-ovest della massa peridotica, questa confina in gran parte con alluvioni antiche, anteriori alle morene, le quali superficialmente sono commiste ai depositi dei corsi d'acqua odierni e in ispecie a quelli del rivo Malesina, e di un altro rivo che affluisce nel primo a monte del molino Cantarana. Tali condizioni si mantengono fino alla strada che mette al Vivario presso il detto molino.

Le alluvioni antiche sopra ricordate presentano stratificazioni orizzontali di ciottoli e di ghiaie, più o meno debolmente saldati da un cemento, il quale è bene spesso ocraceo. In tal caso, il deposito assunse i caratteri di un *ferretto* e si riferisce pobabilmente alla stessa età di quello così denominàto dai geologi lombardi.

L'alluvione recente che occupa le parti più depresse della valle si distingue perchè è poco consistente, grossolana e risulta in gran parte di detriti di peridotite, diaspro e ftanite.

Lungo la strada rotabile che conduce a Muriaglio dalla via provinciale, si possono osservare le alluvioni antiche ora citate, le quali formano colline poco elevate profondamente incise dai rivi odierni.

A mezzogiorno della cascina Zerbi e precisamente nel burrone dei Ratt, presso la via testè ricordata, è notevole una cresta di tale alluvione, tutta sbocconcellata, che porge istruttivo esempio delle forme strane assunte da sottili lembi detritici rispettati dalla erosione.

Alla sua parte meridionale. la massa di peridotite emerge fra il Vivario e il Bettolino, da un deposito alluvionale recente che costituisce la pianura interposta tra i colli postpliocenici di Castellamonte, a ponente e quelli morenici di Bajro, a levante.

Formazioni che trovansi in relazione colla massa peridotica.

Dopo avere sommariamente indicato quali formazioni si trovano in immediato contatto o in vicinanza della massa peridotica, mi farò a descrivere partitamente alcune di quelle che hanno più stretti rapporti con essa ed offrono interesse maggiore dal punto di vista della tectonica.

Granito. — Il granito si mostra, alla parte inferiore della regione Faipiano, a grana minuta a tessitura un po' gneissiforme dovuta principalmente al quarzo, il quale è poco abbondante e di color scuro, mentre il feldspato è copioso e di color rossastro chiaro, traente al bruno. La mica è biotite bianca giallastra, lucente, in rade lamelle. Più in alto, la roccia si trova a grana più grossa, a feldspato quasi bianco, poco cristallino, a quarzo scarso e a mica adunata in plaghe circoscritte.

Al M. Cambrere, presso Muriaglio, osservai una varietà di color roseo traente al paonazzo, a quarzo sempre scarso. La mica non vi è più visibile; ma è sostituita da plaghe di color verde pistacchio di materia molle, talcoide. A Bricco del Tossico, nella parte superiore, mentre la mica è del tutto scomparsa, il quarzo si fa più copioso e il feldspato, di color rosso cupo, si mostra distintamente cristallino. Lungo la via di Muriaglio, presso la cappella, la roccia contiene in discreta copia un minerale cloritico di color verde scuro, ed assume per alterazione una tinta generale rugginosa.

L'alterazione, per la quale il feldspato passa parzialmente alla condizione di caolino, è comune ai diversi affioramenti e talora è tanto inoltrata da rendere indistinti all'occhio nudo i diversi elementi della roccia.

I caratteri della roccia ora descritta sono analoghi a quelli propri al granito di Belmonte, il quale tuttavolta offre in generale elementi più distinti.

Presso il contatto fra il granito e la formazione scistosa al Bricco Forcola, osservai nel primo grosse vene di quarzo, dirette da est ad ovest con pendenza a nord.

Proprio al suo contatto collo scisto il granito della regione Vespia offre un conglomerato a cogoli di quarzo grasso di dimensioni diverse, più comunemente paragonabili a uova. Questi cogoli sono a spigoli smussati, ed irregolarmente arrotondati; alla loro superficie, che è scabra e ruvida, aderiscono tenacemente granelli di quarzo e di feldspato roseo, i quali sembrano aver prodotto sopra di essi fenomeni d'impressione. Il conglomerato passa per graduate transizioni ad un granito talcoide assai alterato. I caratteri e la giacitura di esso son quelli di un materiale di contatto o meglio come si esprimono i Francesi, di una *roche d'emballage*.

Rocce argillose e diasprigne. — Seguendo il sentiero che conduce dalla regione Vespia a Muriaglio, si osserva che dalla cascina indicata sulla carta topografica recente dell'Istituto geografico militare [1] col nome di Bartolina il sentiero corre lungo il rivo degli Scaluni, scavato in parte nell'argilla più o meno scistosa, poi, più innanzi, nelle ftaniti e nei diaspri, questi assai limitati in estensione e potenza. Le ftaniti, di color vinato o bruno rossastro, incominciano a comparire presso alcune piccole cascine dette Scalunie e si possono studiare in tre piccoli burroni che si trovano propriamente all'origine del rivo.

La massa argillosa, sottostante al granito sopra descritto, apparisce, presso il contatto, consistente, fissile, un po'scistosa e, solo ad una certa distanza, passa gradatamente alla ftanite e al diaspro. I suoi strati, sufficientemente distinti sono diretti generalmente da est a ovest, con pendenza a nord di circa 45°; ma, per la contorsione di cui sono affetti, non conservano che per breve tratto

(1) Foglio n. 42 — Vistrorio. Scala di 1 : 25,000. Levata del 1882.

uguale orientazione ed inclinazione, mostrandosi un po'più in basso immersi verso sud. Secondo i punti, essa presenta colore giallastro, fulvo e bruno, ed è attraversata da qualche vena di quarzo. Presso le cascine dette Fracce, acclude piccoli adunamenti di ossido nero di manganese. Anche alla superficie degli strati di ftanite si osserva lo stesso ossido, il quale vi forma come un intonaco.

Lungo il sentiero fra le cascine testè ricordate e Muriaglio, a destra per chi proceda verso questo villaggio, il contatto corrisponde ad un piano quasi verticale. La spessezza della massa argillosa e diasprigna non oltrepassa nella regione Vespia 40 o 50 metri.

Più innanzi, percorrendo lo stesso sentiero, oltrepassata la piccola cappella di Santa Croce, si traversa un piccolo lembo di ftaniti e scisti, collocato sul granito lungo il fianco sud-ovest del M. Cambrere. Un lembo della stessa natura, ma più esteso, s'incontra sul fianco orientale di esso monte.

Altri lembi di rocce ftanitiche sarebbero situati, secondo una carta geologica manoscritta comunicatami dal sig. Luigi Bruno, a sud e sud-ovest di Muriaglio e in tre punti a mezzogiorno di Campo Canavese, presso le cascine Margrotti e Brunero.

Nella mia nota preliminare sulla formazione di Baldissero (1) dissi che le rocce scistose e diasprigne si trovano sottoposte alla peridotite. Questa asserzione, troppo assoluta, si deve intendere non già nel senso che io abbia veduta la materiale sovrapposizione della seconda alla prima; ma come il risultato di rilievi da cui apparisce che è tale probabilmente il rapporto reciproco fra le due masse rocciose. Infatti, rimasi colpito, nelle mie prime gite, dal senso della pendenza di alcuni strati ftanitici, che sembrano immergersi verso la base della massa peridotica, dalla quale sono però distanti più diecine di metri, non essendo visibile il contatto perchè occultato da alluvioni recenti. Osservai posteriormente orientazioni diverse nelle ftaniti e negli scisti, e sono un argomento contrario alla mia affrettata conclusione; ma come si vedrà in seguito, non ho motivo di credere che questa sia contraria alla verità.

Intanto, la sezione attraverso ai Monti Rossi, sul punto culminante dei quali si aderge la Torre Cives (Tav. II, fig. 1) vale a

(1) Boll. del Comit. geol., 1890, n. 11-12.

dimostrare tutto ciò che emerge dalla osservazione diretta e i due disegni schematici che l'accompagnano (fig. 1 e 2), stanno ad indicare le due sole interpretazioni possibili circa i rapporti delle accennate formazioni.

I diaspri e le ftaniti, così nella regione Vespia come nei piccoli lembi sopra Vidracco e al Bricco del Tossico, si mostrano gremiti di radiolarie, le quali sono in genere imperfettamente conservate, perchè alterate da azioni chimiche e meccaniche. Le sezioni sono più nette nel diaspro che nella ftanite e principalmente ove il primo è più compatto e tenace. Abbondano, senza mostrarsi meglio conservate, nei punti in cui la roccia si fa nodulosa. Prevalgono, fra questi fossili, le *Spumellaria* del genere *Cenosphaera*, le quali sono in alcune lastrine tanto copiose da non lasciare intervallo libero nel campo del microscopio. Talvolta apparisce il solo contorno delle sezioni, tal' altra si osservano anche internamente minuti particolari di struttura degli scheletri silicei. In alcune lastrine, le sezioni si mostrano tutte compresse nel medesimo senso, accusando forte costipamento subito dalla roccia. Sono comprese sicuramente fra le specie del diaspro la *Cenosphaera gregaria*, Rüst (1) e la *Cenosphaera clathrata*, Parona (2). È dubbia la *C. pachyderma*, Rüst (3), perchè la figura del tipo non corrisponde perfettamente ai miei esemplari. Rappresentano, nello stesso ordine, il genere *Sphaerozoum* alcune piccole sezioni triradiate. Sono presenti almeno una specie di *Trochodiscus* ed una di *Xiphosphaera*, i cui caratteri non coincidono però con quelli delle forme descritte. Il genere *Rhopalastrum* si accusa con diverse forme specifiche non ancora definite, causa le condizioni degli esemplari. Nell'ordine *Cyrtellaria*, meno ricco di specie e d'indi-

(1) *Beiträge zur der foss. Radiolarien aus Gest. der Jura*, p. 286, tav. XXV, fig. 10. Stuttgart, 1885.

(2) *Radiolarie dei noduli selciosi del calcare di Cittiglio presso Laveno*. Boll. della Soc. geol. italiana, vol. IX, fasc. 1°, p. 19, tav. I, fig. 5. Roma, 1890.

(3) Parona, op. citata, tav. I, fig. 4.

vidui, debbo segnalare una *Dictyomitra*, una *Lithocampe* (*L. Haeckelii*, Pantanelli) (1), ed una piccola *Adelocyrtis* (*A. spinosa?* Pantanelli).

Tufo porfirico. — Inferiormente al calcare, al granito ed alla serie argillosa e diasprigna, si osservano, a nord-est della regione Vespia, scisti bruni o rossastri a stratificazione poco netta, i quali proprio a tergo del paese di Vidracco, si fanno verdastri e cloritici.

Questi scisti corrispondono per la posizione e i caratteri alle rocce denominate da Gastaldi e da altri grauwacke. Essi appariscono in vari punti al nord di Vidracco e specialmente presso la fornace di Faipiano e per l'aspetto loro come per la struttura microscopica debbono essere ascritti al tufo porfirico. I loro caratteri sono conformi a quelli di un vero tufo porfirico a sud-ovest del contatto fra i graniti e la massa argilloso-diasprigna, in un piccolo lembo, emergente da alluvioni quaternarie e del quale non si possono rintracciare i rapporti stratigrafici, nelle adiacenze della cascina Zerbi. Ivi, la roccia, di color bruno vinato, destituita di lucentezza, di consistenza quasi terrosa, presenta distintamente ad occhio nudo macchiette bianche rettangolari dovute ad ortoclasio.

A questa medesima formazione scistosa sono collegati verosimilmente piccoli lembi di scisti verdi cloritici che spuntano qua e là nei burroni, fra Vidracco e il M. Cambrere e segnatamente sui fianchi della Borra del Lupo, scisti di cui non è possibile conoscere con certezza la posizione stratigrafica a causa dei coltivi e dei boschi onde è coperto il terreno.

Calcare dolomitico e arenaria rossa. — In vari punti del territorio esplorato, al di sopra degli scisti argillosi e dei graniti, si trovano ammassi di calcari dolomitici bigi, compatti, simili a quelli di Rivara, Levone, Lessolo, Montalto, i quali sono usufruttati per la fabbricazione della calce. Questi calcari, nei quali non mi riuscì rinvenir fossili, non presentano in generale distinta stratificazione e talvolta, come quelli di Arenzano in Liguria, sembrano affatto indipendenti dalle rocce sottoposte sulle quali si appoggiano con discordanza. In alcuni casi essi passano inferiormente ad una arenaria rossa quarzosa, la quale si converte alla base in

(1) Pantanelli D., *I diaspri della Toscana*. Memorie della R. Accad. dei Lincei, Classe di scienze fis. mat. e nat., serie 3a, vol. VIII. Roma, 1890.

anagenite a grossi elementi e a cemento rosso. Altrove il calcare sembra invece ricoperto dalla arenaria; ma ciò dipende forse da spostamenti posteriori. In un punto in cui il calcare si trova sovrapposto all' arenaria, assume alla sua parte inferiore tessitura brecciata e si mostra attraversato da vene di color rosso mattone.

Il calcare dolomitico si presenta in parecchi lembi sul fianco orientale del M. Cambrere e della così detta Borra del Lupo. Verso levante, alcuni altri affioramenti sono allineati nei pressi di Carpineto, sopra Vidracco, a Montiglio, a Faipiano e a Issiglio.

In parte di questi affioramenti, come a Montiglio e a Vidracco, non sono manifesti i rapporti del calcare colle formazioni sottoposte. Tra il M. Cambrere e il Bricco di Muriaglio, il calcare si fa di colore più scuro, cristallino e venato di giallastro. Poco lungi apparisce arenaria rossa, a grana fine ed uniforme. Essa ha qui poco sviluppo e rappresenta indubbiamente il trias inferiore.

Nella regione Faipiano un ammasso di calcare dolomitico assai metamorfosato è in parte avvolto da arenaria rossa, la cui grana si fa localmente grossa e irregolare, permodochè la roccia si converte in quella varietà di breccia quarzosa ben nota sotto il nome di anagenite.

Serie di Faipiano e del Bricco del Tossico.

I rapporti reciproci delle rocce che appariscono in questo territorio, esclusa la peridotite, si possono osservare dirò così in scorcio a nord di Vidracco, nella regione Faipiano. A fianco della fornace da calce appartenente alla ditta Bertollo e C., sulla via maestra di Issiglio, scorre un piccolo rivo nel cui alveo incassato si vede una roccia a stratificazione poco distinta, assai variabile nel colore e nella tessitura (tufo porfirico). In alcuni punti assume l'aspetto di uno scisto argilloso bruno-verdastro con chiazze vinate; in altri presenta granuli biancastri (cristallini feldispatici); altrove, superiormente, è brecciata. Salendo pel sentiero che conduce dalla fornace alla cava, a circa 40 metri sopra la strada, sopra questa roccia si appoggiano alcune assise di scisto argilloso di color giallastro, della spessezza complessiva di m. 1,50, sulle qualli giace una massa di granito che misura presso a poco 45 m. di potenza. Al granito

sottentra uno scisto bruno, traente al vinato, poco diverso nell'aspetto dalla roccia ricordata da principio. Il granito suol essere scarso di mica, massime nella parte superiore del banco, a feldispato alterato roseo o rossastro. La mica sembra talvolta sostituita da clorite. Sopra questo complesso riposa calcare dolomitico associato ad arenaria rossa e a breccia quarzosa, poi arenaria che passa a scisto argilloso e a ftanite (Tav. II, fig. 4).

Se si ascende il Bricco del Tossico, piccola eminenza situata immediatamente a settentrione della cava ora descritta, si attraversa una serie un po' diversa. Si trovano dapprima, a livello della via rotabile, scisti rossi (in cui non appariscono, caratteri di tufi porfirici), per una cinquantina di metri; sopra questi, si vede granito alterato, per altri 20 metri; indi, per circa 80, scisti argillosi varicolori (rossastri, vinati e giallastri), fissili, prima pendenti a sud-est, poi quasi orizzontali, cui fanno seguito scisti argillosi molli pieghettati e contorti, contenenti noduli areolari di ossido di manganese. Tali scisti si convertono per breve spessore in ftaniti e diaspri rossi, pendenti a nord-ovest di circa 45°, e in scisti silicei assai contorti. Al sommo della serie, si presenta nuovamente il granito, il quale dalla curva di livello corrispondente a 195 m. si continua fino alla vetta del colle a 245 m. (Tav. II, fig. 5).

Opinioni manifestate da alcuni Autori.

Nel tomo LXXVI della Biblioteca italiana di Milano, pubblicato nel 1835, si rende conto in una lettera anonima di una gita geologica, fatta in Piemonte da Elie de Beaumont, Dufrenoy e De Buch, in compagnia di Sismonda e Lamarmora. Dopo aver visitato il colle di Superga, la comitiva, dalla quale intanto il De Buch aveva dovuto separarsi, passò a Baldichieri (1), per ivi osservarvi la magnesite e non le sfuggì « una serie di altre rocce nettuniane, state alterate e sollevate dalle serpentine appartenenti alla catena delle Alpi occidentali »: « gli strati calcari, come i diaspri di questa località, soggiunge l'autore della lettera, originati dall'alterazione delle argille, sono contemporanei al deposito del'Jura ».

(1) Così è scritto per errore invece di Baldissero.

La stessa lettera fu inserita alla fine del tomo IV del Bulletin de la Société géologique de France (1833-1834).

La ftanite da me veduta presso la massa peridotica fu pure avvertita dal prof. Gastaldi, il quale ne fece menzione nel paragrafo qui appresso citato: « A Rivara il calcare dolomitico posa sul serpentino; come a Levone anche quì vi sono i scisti rasati, le grauvacche ed un enorme banco di ftanite, ossia di uno scisto argilloso e talvolta quarzifero, diasproide, tinto del più vivo rosso ematoide, la grossezza di questo banco è di parecchi metri, e lo si vede su una lunghezza di alcune centinaia di metri. A Montalto Dora, presso Ivrea, il calcare dolomitico è simile a quello di Rivara, grigio, brunastro, brecciato, frammentario, in banchi irregolari accompagnato da scisti argillosi rossi e verdi. A Lessolo alterna colla grauvacca ed è accompagnato da un grosso banco di quarzite cloritica e da scisti a grana fina grigi e neri. A Vidracco posa sulla ftanite che a suo torno posa sul granito e sulla grauvacca » (1).

Baretti attribuisce il complesso delle formazioni stratificate sopra descritte al gruppo paleozoico e scrive in proposito: « Le rocce paleozoiche si posano a fondo di battello sulla serpentina di Torre Cives a sud e sul granito dei monti tra Vidracco e Issiglio a nord-ovest » (2).

Ricorderò qui la nota preliminare colla quale annunziai la scoperta di numerose radiolarie nei diaspri della regione Vespia e manifestai il dubbio che questi appartenessero al gruppo secondario o al terziario (3). Il prof. Parona osservò di poi lungo la via tra Cesanne e il Colle di Sestrière, fra le Alpi Occidentali, una serie assai istruttiva, nella quale compariscono in contatto della serpentina scisti silicei rossi, compatti, ad interstrati diasprigni ricchissimi di radiolarie. In seguito ad uno studio stratigrafico e litologico accuratissimo, sussidiato da quello dei fossili microscopici,

(1) Gastaldi, *Studi geologici sulle Alpi occidentali*, parte II, pag. 32. Firenze, 1874.

(2) Baretti, *Studi geologici sul gruppo del Gran Paradiso*. Mem. della R. Accad. dei Lincei, serie 3ª, vol. I. Roma, 1877.

(3) Issel, *Della formazione lherzolitica di Baldissero nel Canavese*. Boll. del R. Comit. geol., 1890, n. 11-12.

egli ammise, non senza qualche riserva, che la formazione, la quale era stata compresa da Gastaldi nella sua zona delle pietre verdi, potesse riferirsi invece al trias, recando così un nuovo argomento a favore dell'opinione già emessa dal Lory circa l'età di quella serie ed avvalorando le induzioni mie in ordine ad altri lembi di rocce serpentinose e diasprigne delle Alpi [1].

Deduzioni cronologiche.

Come si è veduto da quanto precede, io non ho osservato il contatto materiale delle due formazioni e quindi la sovrapposizione diretta della roccia peridotica sulla ftanitica, ma dalla posizione rispettiva di entrambe ho inferito che la prima fosse superiore alla seconda. Considerando che le due formazioni si trovano in relazione, in un territorio ristretto e che l'andamento irregolare degli strati ftanitici accenna ad ingenti sconcerti stratigrafici, si può supporre che, ad onta di ciò, sia errata od almeno arrischiata la mia conclusione circa l'età relativa dei due termini.

Io credo tuttavolta questa conclusione ben fondata, per quanto l'ing. Mazzuoli ed io abbiamo messo in luce sulla dipendenza dei diaspri e ftaniti dalle serpentine, nella Ligura orientale.

Ripigliando il lavoro incominciato meco negli anni 1881 e 1882 e che aveva avuto per risultato il rilevamento delle masse ofiolitiche della Riviera di Levante alla scala di 1 : 10000, l'ing. Mazzuoli si studiò con lunga serie di osservazioni diligentissime, di rintracciare l'ordine di sovrapposizione dei materiali diversi di cui si compone la formazione ofiolitica nella Riviera di Levante, cioè: serpentina, eufotide, diabase, diaspro, ftanite, calcare compatto, scisto argilloso, ecc. e, superando difficoltà eccezionali per la complicazione delle pieghe e per la configurazione del terreno, potè condurre alcune sezioni che risolvono pienamente e sicuramente il problema, dimostrando che si succedono dal basso all'alto:

(1) Parona C. F., *Sugli scisti silicei a radiolarie di Cesana presso il Monginevra*. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XXVII, 1892.

1° calcare e scisti argillosi, 2° diaspri e ftaniti, 3° diabase nodulosa e compatta, 4° eufotide, 5° serpentina con lherzolite (1).

Tal'è indubbiamente l'ordine che si verifica nel territorio esplorato dal Mazzuoli e probabilmente ovunque si trovano insieme associate le medesime rocce. È vero bensì che in alcuni punti della stessa Riviera di Levante apparisce l'ordine inverso; ma ivi la serie è rovesciata.

Io ammetto, come è ben naturale, che si possano dare ftaniti e diaspri riferibili ad orizzonti diversi da quello cui tali rocce corrispondono nella Liguria orientale. Ma ove esse si trovano associate alla serpentina, non si può dubitare che sieno subordinate a questa e la loro posizione è perciò solo ben determinata. Con speciale memoria (2) mi sono studiato, da canto mio, di dimostrare, e credo di esservi riuscito, che le ftaniti e i diaspri delle serpentine sono vere rocce metamorfiche, sono cioè argille e calcari impregnati di silice, di ossidi o silicati metallici (ossidi e silicati di ferro e manganese) per opera di acque termominerali.

Ritenevo altra volta che l'emissione di tali acque fosse avvenuta durante e dopo quella della serpentina. In seguito al precitato lavoro del Mazzuoli, ammetto che tal fenomeno si verificò prima, senza escludere l'ipotesi che si sia continuato più tardi.

La presenza di innumerevoli radiolarie più o meno conservate entro alle suddette rocce diasprigne e ftanitiche dimostra inoltre, a parer mio, che il metamorfismo si produsse in depositi non già antichi, ma freschi e forse in via di formazione, nei quali gli organismi più fragili e delicati non avevano ancora subito ingente alterazione.

Se non si può dubitare che i diaspri e le ftaniti della Riviera di Levante giacciono inferiormente alle serpentine e sono più antiche delle serpentine stesse, le quali, come è noto, anche in Liguria si trovano associate alle peridotiti, si deve credere che la

(1) L. Mazzuoli, *Nuove osservazioni sulle formazioni ofiolitiche della Riviera di Levante in Liguria*. Boll. del R. Comit. geologico, anno 1892, num. 1.

(2) *Dei noduli a radiolarie di Cassagna e delle rocce silicee e manganesifere che vi si connettono*. Atti della Società Ligustica di Scienze nat. e geol., vol. I. Genova, 1890.

formazione ftanitica di Baldissero sia inferiore del pari alla massa adiacente peridotica e serpentinosa, ciò tantopiù che la copia di radiolarie conservate in essa formazione attesta come fosse ancora fresca quando avvenne la sua metamorfosi per opera di acque termominerali.

È vero eziandio che il complesso della serie di Baldissero apparisce più antico della serie ligustica, perchè sottostante ai calcari dolomitici del trias, ma con ciò non abbiamo motivo alcuno di sospettare che le fasi attraversate dalla emissione delle serpentine e dai fenomeni concomitanti sieno state diverse nei due tempi e nelle due regioni.

Passando a dedurre dalle osservazioni surriferite le conclusioni che sono del caso, dirò in prima come il calcare dolomitico mi sembri il termine superiore di tutta la serie di Baldissero e Vidracco (escluso il terziario e il quaternario) e sia da riferirsi al trias medio, ciò per la sua somiglianza litologica coi calcari fossiliferi di Villanova, del Finalese ecc. (1). Le arenarie rosse e le anageniti, associate al calcare, sono conformi ai tipi caratteristici del trias inferiore e le ascrivo a questo piano, quantunque non sempre appariscano rispetto al calcare nella posizione che sarebbe in armonia colla loro età più remota. Sono inferiori alle arenarie gli scisti argillosi, le argille, le ftaniti e i diaspri e per me rappresentano probabilmente il permiano, insieme ai banchi di granito intercalati fra le loro assise. Finalmente, gli scisti arenacei bigi, i quali, come i tufi porfirici cui vanno associati, si trovano alla base della serie stratificata, appartengono pure al permiano, ma al piano più profondo di questo gruppo.

Rimangono da considerarsi la peridotite, la serpentina, e la diorite.

Ravvisando nella prima una roccia eruttiva sottomarina, la cui emissione determinò indirettamente la metamorfosi delle argille in diaspri, reputo che, al pari delle argille, possa riferirsi al permiano superiore come il granito. Non mi dissimulo però argomenti contrari alla mia ipotesi e questi sono: 1° La sovrapposizione delle ftaniti alla peridotite non abbastanza manifesta; 2° la

(1) Nel calcare dolomitico di Montalto Dora, quasi identico a quelli di Vidracco, rinvenni tracce di Giroporelle, che avvalorano le mie deduzioni

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II

Fig. 1. **Sezione attraverso i Monti Rossi per la Torre Cives, da nord-ovest a sud-est** (scala delle distanze 1 : 12500; delle altezze 1 : 10000).
" **2, 3. Interpretazioni diverse di parte della sezione precedente.**
" **4. Sezione per la Cava Bertollo.**
" **5. Sezione pel Bricco del Tossico.**
" **6. Peridotite compenetrata di magnesite.**
" **7. Contatto del granito collo scisto argilloso.**

Significato delle lettere adoperate nelle sezioni.

g. **granito** — *sa.* scisto argilloso — *df.* diaspro e ftanite — *a.* alluvione recente — *p.* peridotite — *m.* **morena** — *cs.* conglomerato e sabbione pliocenico — *d.* diorite — *tp.* tufo porfirico.

APPUNTI PETROGRAFICI
SU ALCUNE ROCCE DI BALDISSERO (PIEMONTE).

Il prof. Issel volle gentilmente comunicarmi alcune rocce della regione di Baldissero dove egli, mercè osservazioni geognostiche e la scoperta di radiolarie nei diaspri, potè stabilire un orizzonte geologico assai diverso da quello nel quale le rocce studiate erano state sinora comprese da alcuni osservatori.

Riassumo brevemente in questi appunti i risultati delle ricerche micropetrografiche compiute, trattandosi di rocce assai varie e interessanti per natura e per componenti e che, per la maggior parte, non furono ancora studiate al microscopio.

Granito. — *Bricco del Tossico.*

Roccia massiccia tipica, a elementi di feldispato roseo o profondamente caolinizzato, di quarzo biancastro e di lamine scagliose intensamente verdi. Anche all'osservazione microscopica risulta grande la analogia, per componenti e per struttura, di questo granito con quello del Lago Maggiore: ed è notevole la mancanza di minerali accessorî, tanto frequenti in altri graniti. L'ortose è in individui generalmente semplici, d'un colore rossastro torbido per inclusioni. La caolinizzazione, con derivazione di quarzo, è assai avanzata nel plagioclasio che si rinviene in più piccoli elementi. Esempî di struttura micropertitica. In massima si tratta dei pla-

gioclasî i più siliciferi, con oligoclasio predominante e di più antica consolidazione; ma angoli di estinzione sino a 25° su p (001) si riferiscono però a varietà calcifere. Il microlino è in grossi cristalloidi, associati a ortose o includenti plogioclasî. È degna di menzione la frequente e talora completa pseudomorfosi di cristalli di plagiocasio (oligoclasio e albite) in quarzo, che procede secondo le lamelle alternanti di geminazione polisintetica. Ne risulta un individuo con tutti i caratteri del quarzo, ma che manifesta ancora, a luce polarizzata, le tracce della struttura geminata del plagioclasio originario: attorno si osservano plaghe di caolino. Nel microlino e nell'ortose questo processo di quarzificazione è meno comune e avanzato: procede secondo i clivaggi.

Il quarzo granitico, allotriomorfo rispetto ai feldispati, è meno fresco e più ricco in inclusioni di quello del granito di Feriolo. Le inclusioni liquide sono allineate secondo due direzioni che si intersecano obliquamente fra loro.

Zircone rarissimo.

Ematite scarsa in scaglie esagonali o granuli: però probabilmente ad essa, finamente disseminata allo stato polverulento, è dovuta la colorazione rosea dell'ortose.

La biotite è inverdita da azioni secondarie ed è sempre in piccoli elementi lamellari: spesso completamente trasformata in clorite con magnetite; più raramente in talco. La mica bianca rarissima, associata a quarzo rigenerato, è affatto secondaria.

La roccia, che lo studio petrografico mostra essere un tipico granito, manifesta rotture e deformazioni meccaniche nei suoi componenti, e più di tutto appariscenti nelle lamelle di plagioclasio. Alcuni cristalli sono spezzati e spostati normalmente all'allungamento e ricementati da una pasta microgranulitica di quarzo e muscovite.

Granito. — *Rio presso il Cascinotto.*

Roccia massiccia identica macroscopicamente alla precedente. Al microscopio si osservano gli stessi componenti, la scarsità di biotite cloritizzata, e qualche raro individuo di quarzo a forma

corrosa, probabilmente di prima consolidazione. Il microlino è il più recente dei feldispati. I plagioclasî: oligoclasio, albite, anortite, hanno geminazioni dell'albite e più raramente del periclino: sono assai alterati, con inclusioni di mica.

Prodotti d'alterazione più comuni caolino e muscovite. È meno accentuato, ma non manca, il fatto dell'epigenesi del plagioclasio in quarzo. L'ortose, specialmente associato al microlino, è identico al già descritto. Il quarzo allotriomorfo, biancastro, alquanto torbido, contiene abbondanti inclusioni liquide allineate.

La caratteristica di questo granito è una struttura secondaria, risultato di un intenso metamorfismo dinamico per cause posteriori alla consolidazione della roccia. Gli elementi costituenti e sopratutto i plagioclasî, mostrano appariscenti deformazioni meccaniche; e abbondano nella roccia e nel quarzo specialmente, in parte rigenerato, insieme con prodotti cloritici e ferruginosi, lunghe fibrille di sillimanite.

Noduli granitici di contatto. — *Regione Vespia.*

Si tratta di una modificazione endomorfa di granito a contatto con scisti argillosi passanti a diaspro, che rappresenta una modalità di struttura e di composizione di periferia, forse pure influenzata da azioni esterne posteriori. I noduli granitici sono essenzialmente quarzosi, biancastri, con parti feldispatiche assai alterate e di color roseo, con plaghe verdi cloritiche ed altre rossastre. I frammenti più grossi si osservano rivestiti o compenetrati da un fine impasto granulare, essenzialmente quarzoso, con feldispato, caolino e materia ferruginosa. Al microscopio risulta che questi noduli sono formati da quarzo predominante e da più rari scheletri di cristalli di ortose, mentre quasi affatto mancano il microlino e i plagiolasî, oltremodo corrosi e decomposti. I singoli elementi poi sono compenetrati e cementati da quarzo granulare o da un mosaico micrograuulitico con mica bianca. In alcune parti invece è ancora evidente la struttura granitica. La sillimanite si rivela in gran quantità, in lunghissime fibre, specialmente nel quarzo.

Lherzolite. — *Baldissero.*

Questa roccia venne già descritta dallo Strüver (1) e dal Cossa (2).

Il campione da me esaminato è massiccio, a struttura caratteristica e pochissimo alterato. Vi si nota subito la estrema abbondanza di olivina. In sezione sottile il pirosseno monoclino brunorossastro, elemento predominante dopo la olivina, ha tutti i caratteri dell'augite, talora passante a diallaggio, e qualche cristallo presenta la geminazione polisintetica. Prodotto più comune di alterazione del pirosseno è l'epidoto, spesso associato a clorite e ossidi di ferro.

L'enstatite allotriomorfa rispetto all'olivina è più scarsa, più torbida e in più piccoli elementi. Colore brunastro; tinte d'interferenza assai basse, ciò che la differenzia subito dal pirosseno monoclino.

L'olivina è l'elemento predominante della roccia. Vi sono abbondantissime, più che abitualmente, le irregolari fessurazioni. La serpentinizzazione poco avanzata, per quanto sia quasi unicamente limitata a questo componente. Osservai però nella roccia rari esempî di brevi litoclasi, ai bordi delle quali si era prodotto serpentino indifferentemente se la frattura attraversava un cristalloide di olivina o di pirosseno. L'olivina pare di consolidazione anteriore ai pirosseni che la includono. Noto ancora:

Picotite d'un bel giallo-bruno in grosse forme irregolari. Magnetite granulare, specialmente nelle trame di alterazione serpentinosa.

Scaglie e ciuffetti giallastri i quali hanno caratteri di pirrotina.

(1) Strüver G., *Sulla peridotite di Baldissero in Piemonte.* Atti d. R Acc. d. Sc., vol. IX. Torino, 1874.

(2) Cossa A., *Ricerche chimiche e microscopiche su rocce e minerali d'Italia.* Torino, 1881.

Pirossenite. — *Bricco Vajlera (Baldissero).*

È un aggregato compatto, a grossi elementi cristallini di color bruno e a facile sfaldatura, con zone di alterazione in sostanza giallo-rossastra. Al microscopio si osserva che la roccia è quasi unicamente costituita da augite di un colore, per trasparenza, rossastro sul bruno. È raro osservare la fine fibrosità del diallagio. L'alterazione del pirosseno produce serpentino, anfibolo, ma più specialmente epidoto di un bel color giallo, ciò che conferma essere il pirosseno ricco in allumina. L'alterazione epidotica procede secondo le strie di clivaggio, mentre la serpentinizzazione invece segue rotture parallele fra loro, ma irregolari e oblique di pochi gradi alle tracce di più facile sfaldatura.

L'enstatite è rara e in più piccoli elementi: scagliosamente fibrosa e cupa per finissime inclusioni nere lamellari.

Il pleonasto, alquanto abbondante, ha colore verde scuro. Corruscamento e rotture irregolari. I frammenti sono cementati da silice, con residui pirossenici assai corrosi.

Non mancano ferro ossidulato e pirite.

Vena siliceo-pirossenica nella lherzolite. — *Baldissero.*

La venuzza di poco spessore che è compresa nella lherzolite all'estremità settentrionale della massa di Baldissero non ha salbande nette; è assai compatta e consta di resinite biancastra, con zonature più scure e residui lamellari, di color rosso-bruno, pirossenici.

Al microscopio l'elemento siliceo presenta i deboli e rari fenomeni di interferenze azzurrognole dell'opale e tracce manifeste di derivazione, per decomposizione, dai silicati componenti la lherzolite. Le zone brune sono composte da esili liste cristalline alternanti con altre amorfe: la parte cristallina è di quarzo finamente granulare e fibroso, con materia nera polverulenta in inclusione. Il pirosseno in scheletri di cristalli sfibrati e corrosi sta al contatto della resinite colla parte silicea cristallina. Osservai

augite rosso-brunastra predominante ed enstatite assai più rara. Il pirosseno si trova poi ancora in granuli o cristalloidi decomposti nella massa amorfa resinosa ed in sottili venature irregolari con anfibolo, forse prodotto di uralitizzazione.

La decomposizione del pirosseno si manifesta in modo uniforme, con opacità e inerzia alla luce polarizzata.

Nelle zone cristalline noto ancora, in modo secondario: mica, epidoto, ferro ossidulato.

Tufo porfirico. — *Cascina Zerbi.*

Roccia compatta, a frattura irregolare, di colore bruno-rossiccio cupo. Nella pasta cementizia, silicea, spiccano granuli e cristallini biancastri, e chiazze rossastre di materia ferruginosa. L'esame microscopico non può certo stabilire la natura di tale roccia a elementi probabilmente allotigeni e insieme ricementati, ma per nulla porta a escluderne quella tufacea, alla quale accennano i caratteri fisici, anzi ne afferma i componenti porfirici.

La massa cementizia silicea, in parte caolinica, ipocristallina, è intensamente e uniformemente colorata da un materiale finamente polverulento, nero, con granuli di magnetite e di ematite, spesso insieme associate, siderite e ciuffetti fioccosi giallo-bruni di limonite. Segnalo venature secondarie di quarzo calcedonioso con caolino e mica bianca e accentrazioni di quarzo granulare, derivato dalla alterazione dei feldispati. La clorite è scarsa.

Nella pasta silicea, autigena, stanno, porfiricamente disseminati, quarzo, ortose, plagioclasio. Il quarzo, in forme irregolari e corrose, povero in inclusioni, non è abbondante. L'ortose invece si presenta in gran quantità di individui cristallini, semplici o colla geminazione di Carlsbad, alterati e corrosi alla periferia, ma che però non mostrano legami strutturali colla massa cementante.

Il plagioclasio, pure a contorni arrotondati, è poco determinabile per l'alterazione: i massimi angoli di estinzione che potei calcolare, si riferiscono all'albite. Osservai associazioni pertitiche coll'ortose. Di molti individui non resta più che la forma, essendo trasformati in un impasto di caolino con quarzo. Nei cristalli più

freschi sono frequenti le deformazioni meccaniche. L'alterazione si manifesta in modo uniforme su tutta la superficie dell'individuo.

Tufo porfirico. — *Regione Faipiano.*

Questa roccia è identica alla precedente, specialmente all'analisi petrografica. Osservai soltanto una assai maggiore quantità di clorite nella massa cementizia e vieppù spiccata la predominanza dell'ortose, in sezioni rettangolari o in geminati, sugli altri elementi porfirici.

Scisto verde. — *Cascina Costei.*

Roccia finamente granulare, a struttura compatta, a contatto del granito. La massa fondamentale silicea, quasi olocristallina, è verdastra, cloritica, con plaghe torbide d'aspetto leucoxenico. In essa spiccano granuli cristallini di quarzo, ortose, magnetite, ilmenite, sfeno, pirosseno, orneblenda. L'ortose presenta alterazioni al centro, con accrescimento periferico zonale. Il pirosseno granulare verdastro, va riferito a diopside ed è più o meno uralitizzato. Non è raro l'epidoto secondario. Lo sfeno è associato a quarzo granulare in venuzze secondarie o forma accentrazioni con magnetite, nella massa torbida titanifera.

Scisto micaceo verde. — *Regione Faipiano.*

E sovrastante al granito; ha struttura irregolarmente scistosa, granulare, e colore verdastro sul giallo bruno.

La massa fondamentale è compatta, parzialmente amorfa, con plaghe e zonature affatto cristalline di quarzo rigenerato e mica bianco-verdastra, sferoliti di calcedonio a croce nera, granuli di quarzo e cristallini di ortose che danno alla roccia l'aspetto di microanagenite. Il quarzo è frammentario o secondario: l'ortose assai alterato in caolino e mica bianca che funge spesso da cemento. L'alterazione procede dall'interno dell'elemento verso l'esterno. Segnalo delle sezioni di cristalli di ortose, affatto arrotondati che nell'interno son trasformati in caolino e quarzo ed hanno una fasciatura periferica di muscovite.

La magnetite è sostituita da una quantità assai maggiore di limonite.

Scisto ftanitico. — *Presso il Cascinotto.*

Roccia compatta, con poca tendenza a scistosità, e di un colore uniforme rossiccio. Elementi granulari di quarzo predominante e pirosseno, cristalli di ortose, nei già descritti stadî di alterazione, sfeno e ossidi di ferro, sono disseminati in una massa siliceo-quarzosa, rossastra, con inclusioni nere polverulenti ed abbondante mica bianca con quarzo granulare.

Lo sfeno, in gran quantità, forma filamenti e venuzze a sottili lamine di un bel verde giallastro, appariscenti anche all'esame macroscopico. Gli altri individui cristallini sono scarsi e affatto microscopici.

Il ferro si rinviene specialmente idrato, polverulento o in ciuffetti, nella massa fondamentale. Collo sfeno però e col quarzo granulare si associa la magnetite.

Scisto verde anagenitico. — *Via da Vidracco a Muraglio presso il Ponticello.*

Struttura a grana minuta, di microanagenite. La massa cementizia, alquanto scistosa, verdastra, è siliceo-micacea, in parte colloide, in parte cristallina. L'aspetto arenaceo è dovuto alla riunione di elementi finamente granulari, di quarzo, ortose, plagioclasio raro, ossidi di ferro. La clorite è pure assai abbondante e colora la roccia. L'ortose alterato; il quarzo ricco in inclusioni.

Scisto a sericite. — *Camposanto di Vidracco.*

Roccia poco coerente, con scistosità irregolare a fogli ondulati e pieghettati: tatto rugoso sericeo.

Il colore è verdognolo, abbastanza uniforme e nelle superficie di laminazione si osservano chiazze bruno-azzurre o giallo-rossastre, con minute e frequenti scagliette a splendore argenteo. Sono intensi i disturbi di scistosità causati dal dinamismo e manifestati specialmente dalle scaglie micacee. Lo studio microscopico della

roccia a struttura olocristallina è interessante e corrisponde a quello di molti scisti del verrucano.

La massa fondamentale autigena consta di quarzo granulare associato finamente a miche, delle quali la sericite verde è sempre di gran lunga predominante ed impartisce alla roccia la struttura scistosa, modellando residuí di materiali clastici, quarzo e feldispati. assai corrosi e alterati. Anche il quarzo granulare, associato alla mica o con essa in straterelli alternanti, presenta al microscopio la struttura gneissica. Così si osservano nella roccia frequenti venature cementate da mica bianca, con biotite e ossidi ferruginosi. La sericite di color verde, con notevole pleocroismo è in elementi sottili, minutamente pieghettati, con fibrosità irregolare e scagliosa.

La biotite abbonda nella roccia, ora intimamente associata alla mica bianca, che la epigenizza, con magnetite, ora in più ampie lamelle listate allotigene, disseminata irregolarmente e resa verde da azioni secondarie. Essa pure mostra frequentemente intense deformazioni meccaniche. La clorite accompagna in gran quantità la mica, insieme a fini laminette splendenti di oligisto, e fiocchi di pirite limonitizzata. Altra mica bianca a fresco splendore argentino richiama più specialmente la varietà sodica.

Il quarzo oltrechè granulare, si osserva frammentario e in masserelle di aggregato a elementi di differente orientazione, ed in accentrazioni irregolari nella scistosità.

Il feldispato, pure in grani allotigeni, è profondamente alterato in caolino, mica, quarzo.

I letti micacei, specialmente di sericite, modellano questi materiali frammentarî come nel gneiss glanduloso e la roccia, negli elementi che la costituiscono e nella struttura, manifesta l'azione di un intenso dinamo-metamorfismo.

Diaspro. — *Regione Vespia.*

Massa compatta, rossa o giallastra per quantità di ossido e idrossido ferrico, costituita di silice parzialmente amorfa e concentrazioni cristalline. Attraversano lo sfondo unicolore venuzze di quarzo granulare e le sezioni sono gremite di avanzi di radiolarie, la maggior parte delle quali si presentano come sferoliti calcedo-

niose a croce nera o masserelle a struttura di aggregato, con alterazione periferica giallastra.

Arenaria rossa. — *Cava del Tossico.*

Roccia finamente granulare per minutissimi elementi allotigeni, riuniti da una massa cementizia di color rosso cupo uniforme. Oltre ai granelli biancastri, appena percettibili a occhio nudo e alle scagliette lucenti micacee, sono frequenti nella roccia masserelle più voluminose, irregolari, vitree, di quarzo, dovute a fenomeni di concrezione.

Al microscopio si osserva una aggregazione di elementi clastici, essenzialmente di natura granitica, cementati da ematite predominante allo stato scaglioso o polverulento che dà il color rosso alla roccia, da limonite in fiocchi giallastri, da rari grani neri di magnetite, da silice e quarzo granulare con mica bianca a fibrosità intrecciata. La calcite più o meno ferrifera è scarsa, come lo mostra pure la debole effervescenza coll'acido cloridrico. Negli elementi allotigeni ho notato:

Ortose assai alterato.

Quarzo a forme irregolari e inclusioni liquide allineate.

Plagioclasio abbondante: le estinzioni hanno ordinariamente il basso valore angolare dei plagioclasî siliciferi: eccezionalmente raggiungono 20°. Molti individui sono affatto caolinizzati, mentre altri più freschi includono lamelle micacee. L'epidoto, intensamente pleocroico, non è comune.

La mica bianca oltrechè nella massa cementizia, si rinviene in elementi verdastri lamellari o intrecciati. Gli ossidi di ferro modellano tutti i grani allotigeni impigliati nella pasta quarzoso-micacea. Qualche volta invece è il quarzo che avvolge e nutre un cristalloide di plagioclasio a foggia di struttura zonale.

Le rocce studiate comprendono forme eruttive e sedimentarie, alcune delle quali furono più o meno profondamente modificate dalle azioni di contatto, nonchè dal dinamo-metamorfismo.

Il granito è tipico: per aspetto e struttura somiglia assai al granito del Lago Maggiore, che già ebbi occasione di studiare. Ne lo distingue la maggior alterazione, la scarsità di biotite — che del resto è anche sovente in poca quantità e cloritizzata nel granito roseo di Feriolo — la più avanzata caolinizzazione dei feldispati e l'aspetto meno fresco del quarzo. Inoltre le deformazioni meccaniche dei componenti e i fenomeni di quarzificazione secondarî sono più accentuati. È degna di nota l'alterazione endomorfa del granito al contatto dello scisto passante a diaspro, dovuta forse al fatto di una rapida consolidazione periferica della massa eruttiva, e a posteriori influenze secondarie.

Gli scisti argillosi verdastri si arricchiscono, presso al granito, in mica, quarzo rigenerato, sfeno, pirosseno, anfibolo e nelle zone di più sofferto dinamo-metamorfismo diventano completamente cristallini.

La massa peridotica di Baldissero è il più sovente costituita da tipica lherzolite a augite passante a diallagio, mentre nella regione Vajlera invece si ha, per completa mancanza della olivina, una pirossenite a augite predominante con scarsa enstatite. Noto come lo spinello che si trova in queste rocce sia cromifero (picotite) soltanto nella lherzolite, mentre nella pirossenite invece si rinviene il pleonasto.

Il tufo porfirico, le ftaniti e i diaspri calcedoniosi a radiolarie sono generalmente di color rosso-giallastro più o meno carico per idrossido di ferro; mentre nella massa cementizia prevale la silice. fra gli elementi allotigeni delle forme clastiche è predominante l'ortose.

L'arenaria rossa appartiene, insieme al calcare dolomitico superiore, all'orizzonte meno antico della serie ed è costituita da materiali frammentarî (quarzo e feldispati) delle più antiche formazioni, riuniti da un cemento ferruginoso, siliceo-micaceo, che dà il colore rosso carico alla roccia.

STEFANO TRAVERSO.



CONTRIBUZIONE
ALLA CONOSCENZA DEI FORAMINIFERI PLIOCENICI

I FORAMINIFERI DEL PLIOCENE INFERIORE DI TRINITÉ-VICTOR (NIZZARDO).

Quarant'anni addietro, circa, il prof. Perez di Nizza, legato in amicizia col compianto prof. L. Bellardi, spediva in dono a quest'ultimo, per le collezioni del R. Museo Geologico Universitario di Torino, parecchie scatole contenenti sabbie, argille, marne, argille sabbiose e calcari grossolani facilmente disgregabili, colla indicazione che in tali rocce rinvenivansi fossili foraminiferi, briozoi, piccoli gasteropodi, piccoli denti di pesci, otoliti, radioli di echinodermi, etc. Tali rocce erano state dal prof. Perez raccolte nel Nizzardo in varie località, quali Fonsant, Menton, Mantegu, Temple, Magnan, Trinitè; e sui cartellini, che le accompagnavano, erano indicate come appartenenti quali all'eocene, quali al miocene, quali al pliocene inferiore o superiore.

Tale materiale rimase non istudiato nei cassetti del Museo fino a questi ultimi anni, finchè cioè il signor Dervieux, che da qualche tempo si occupa dello studio dei foraminiferi terziari del Piemonte, lo richiese ed ottenne per la ricerca e l'esame dei foraminiferi.

Sul finire del 1891, desideroso di riprendere lo studio dei foraminiferi fossili, al quale fino dal 1885 mi ero dedicato, e che avevo dovuto per ragioni di impiego, indipendenti dalla mia volontà, interrompere, mi rivolsi ai chiar. prof. Parona e Sacco, chiedendo loro qualche raccolta di foraminiferi da studiare. Essi

cortesemente mi resero nota l'esistenza degli ancora non conosciuti foraminiferi del Nizzardo, proponendomi di rivolgermi al sig. Dervieux per ottenere da lui parte del materiale, che ad esso era stato affidato; ed il sig. Dervieux, occupatissimo allora per una monografia del gen. *Cristellaria*, recentemente terminata e pubblicata nel Bollettino della Società geologica italiana, gentilmente aderì al desiderio, da me dimostratogli, di avere in istudio parte del materiale, spedito dal prof. Perez, e mi consegnò dapprima alcune scatole contenenti detriti di un calcare grossolano del pliocene di Temple, e, pochi giorni di poi, altre scatole racchiudenti sabbie marnoso-argillose, di colore grigiastro, con sopra l'indicazione, scritta di mano del prof. Bellardi, di *pliocene inferiore di Trinité* (*Nizza*).

Il calcare grossolano di Temple offre grande analogia coi calcari ad *Amphistegina* della Toscana, da me altra volta illustrati; i numerosi foraminiferi, che vi si contengono, sono tuttavia in così cattivo stato di conservazione, e sopratutto così fortemente incrostati, da lasciare nella massima parte dei casi in dubbio sulle specifiche determinazioni. Per contro i foraminiferi ottenuti dalle sabbie marnoso-argillose di Trinité sono ottimamente conservati, abbondanti ed interessantissimi. Il presente lavoro vuol servire precisamente di illustrazione a questi ultimi, pure essendo mia intenzione descrivere fra breve anche quelli di Temple e delle altre località Nizzarde, che per caso il sig. Dervieux non si proponesse di studiare, per poi, il più sollecitamente che mi sarà possibile, completare lo studio, già intrapreso, della fauna miocenica e pliocenica a foraminiferi del Piemonte, fino ad ora pressochè inesplorata.

Per togliere dalle sabbie marnoso-argillose di Trinité i foraminiferi e gli altri fossili ho adottato il metodo del lavaggio, lievemente variato da come abitualmente si pratica. Mi sono procurato diversi piccoli setacci a fili metallici, sovrapposti in ordine di larghezza di maglie crescente verso l'alto; il setaccio inferiore aveva la rete più fine che mi fu dato trovare. Posto il materiale nel setaccio superiore, e tutti insieme i setacci sovrapposti situati al disotto di un filo d'acqua cadente a moderata pressione, lasciai scorrere l'acqua per vari giorni, muovendo ogni tanto le sabbie con un piccolo cucchiaio di vetro, avendo cura di non urtare contro le pareti od il fondo del setaccio per non rompere i foraminiferi più

gracili. Quando il lavaggio mi parve sufficiente, separati i diversi setacci, versai il contenuto di ognuno, su carta da filtro, situando poscia i diversi fogli ad asciugare, col materiale che contenevano, sopra una bocca di calorifero ad aria calda. Ottenuto la essicazione, cominciai la separazione dei fossili mettendo da un lato tutti i foraminiferi, dall'altro i piccoli gasteropodi ed altri molluschi, i piccoli denti di pesci, otoliti, etc. Infine rivolsi la mia attenzione ai soli foraminiferi, l'abbondanza dei quali aveva superato ogni mia aspettativa; ben 2124 furono gli individui raccolti, e dei quali intrapresi l'esame e la determinazione, il complesso delle sabbie di Trinité, contenute nelle varie scatole e sottoposte al lavaggio, non eccedendo i 500 grammi di peso.

Per quanto le indicazioni poste su ogni scatola non lasciassero dubbio sulla età di tali sabbie, tuttavia era mio desiderio assicurarmi maggiormente anche a tale riguardo. Sperava potermi recare a vedere da me le località percorse dal prof. Perez, e riscontrarne con sicuri criteri stratigrafici e paleontologici la determinazione cronologica; disgraziatamente la mia speranza, per un cumulo di cause, andò fallita, onde pensai di rivolgermi a qualcuno che potesse darmi notizie delle località, ove detti materiali erano stati raccolti, ed inoltre di profittare pure della determinazione dei gasteropodi e degli altri fossili contenuti nelle sabbie marnoso-argillose a foraminiferi, per giungere a formarmi un esatto criterio dell'età di tale deposito.

L'egregio mio amico, prof. Sacco, esaminò i piccoli molluschi rimasti sul setaccio superiore dopo il lavaggio, e dal loro esame, dalla frequenza, fra altro, della *Nassa semistriata* Brocchi, venne nella conclusione che tale deposito appartenesse al pliocene inferiore, e precisamente al *piacentino*.

Per avere notizie della località ove si erano raccolte le sabbie in esame, e gli altri materiali spediti dal sig. Perez, pensai rivolgermi al chiar. prof. Issel, in grado di rispondere alle mie richieste per avere recentemente pubblicato la carta geologica della Liguria e territori confinanti; e l'egregio professore, colla cortesia che lo distingue, così mi scriveva in data del 30 settembre 1892: « Magnan è indubbiamente il nome del torrentello che attraversa la formazione pliocenica a ponente di Nizza; si raccolgono lungo le sue rive fossili del piano piacentino. Trinité è, secondo ogni pro-

babilità, Trinité-Victor; ivi credo possa trovarsi, sotto il terreno vegetale e l'alluvione recente, l'estremo lembo della propaggine pliocenica, che, dalla riva sinistra del Varo, si protende alla riva del Peillon verso S. André-le-Bourg. Di più non posso dirle, non avendo fatto un rilievo geologico particolareggiato del Nizzardo, ma essendomi servito, per compilare la nota carta, di documenti raccolti da altri, dopo una revisione più o meno rapida allo scopo di verificare e di coordinare alcune indicazioni ».

Dall'esame dei molluschi fossili, fatto dal prof. Sacco, e dalle poche ma utilissime notizie ricevute sulla località in questione dal prof. Issel, credo poter ritenere come appartenenti al piano piacentino del pliocene le sabbie marnoso-argillose a foraminiferi di Trinité.

Nello studio sistematico di questi foraminiferi ho seguito la classificazione adottata da Brady nella sua splendida illustrazione dei foraminiferi dragati dal Challenger; ed ho trovato che i 2124 esemplari studiati rappresentano 7 famiglie; e precisamente alla famiglia delle *Miliolidae* sono da ascrivere 104 individui; alle *Lituolidae* 1; alle *Textularidae* 185; alle *Lagenidae* 1116; 267 alle *Globigerinidae;* 370 alle *Rotalidae;* e finalmente 81 alla famiglia delle *Nummulinidae.*

Prima di intraprendere la descrizione particolareggiata delle specie rinvenute, credo di dovere premettere qualche altra osservazione. Se si guarda la sinonimia di talune specie, essa potrà parere a prima giunta poco utile od eccessivamente minuta, essendovi spesso ripetute le stesse denominazioni nel medesimo senso adoperate dai vari paleontologi; in realtà ho cercato di renderla, più che potevo, completa, onde meglio preparare il lavoro di sintesi, compreso nel quadro finale, dal quale viene ad apparire evidente l'analogia della microfauna pliocenica di Trinité con quella del pliocene e del miocene di molte località italiane. Inoltre potrà sembrare eccessiva la descrizione e troppo lunghe le considerazioni su talune specie, in paragone con altre; mi servirà di giustificazione il bisogno, che provavo dopo uno studio accurato, di riunire sotto una sola denominazione specifica molte forme che, su caratteri affatto secondarî, da altri si erano volute distinte, e la necessità di appoggiare con ragioni l'abolizione fatta di tante specie.

Convinto della notevole variabilità delle specie in generale, ed

in questi organismi inferiori in modo particolare, e persuaso che la teoria del dimorfismo, pei foraminiferi proposta da Munier-Chalmas e Schlumberger, debba accettarsi, ho evitato, per quanto ho potuto, di creare nuove specie, limitandomi ad istituire per gli esemplari che si discostavano dalle forme tipiche, delle varietà, e queste pure in numero limitato, persuaso come sono che spesso accidentali condizioni locali dell'ambiente possano essere cagione di accidentali variazioni nella forma e nello sviluppo di questi esseri; così è che sopra 126 forme, rappresentate da un numero così notevole di individui, si hanno appena 2 specie nuove, e solo 4 nuove varietà.

Elenco dei lavori citati in questa monografia.

N. B. — Nelle sinonimie delle diverse specie, in luogo di essere riportati per disteso i titoli dei lavori, sono riferiti i numeri romani corrispondenti.

I. Adams, Transac. Linn. Soc. Lond., vol. V, pag. 1-6, tav. I. Londra, 1800.

II. Bailey, *Smithsonian Contr.* vol II, con 1 tavola. Washington, 1851.

III. Balkwill e Wright, Trans. R. I. Acc., vol. XXVIII, con tavole. Dublino, 1885.

IV. Basterot, *Mém. Géol. des envir. de Bordeaux.* Bordeaux, 1825.

V. Batsch, *Sechs Kupfertafeln mit Conchylien des Seesandes.* Jena, 1791.

VI. Berthelin, *Liste des Foraminifères recueillis dans la Baje de Bourgneuf et a Pornichet.* Nantes, 1878.

VII. Berthelin, *Revue et Magasin de Zoologie,* vol. del 1878. (Estratto di 18 pag. con 1 tav.). Parigi, 1879.

VIII. Berthelin, Mém. Soc. Géol. de France, ser. 3ª, vol. I, n. 5, tav. XXIV-XXVII. Parigi, 1880.

IX. Berthelin, Bull. de la Soc. Géol. de France, ser. 3ª, vol. XI, pag. 16-17. Parigi, 1882.

X. Blainville, *Traité de Malacologie.* Parigi, 1825.

XI. Blake, *Yorkshire Lias.* Londra, 1872.

XII. Bornemann, *Ueber die Liasformation in des Umgegend von Göttingen* Berlino, 1854.

XIII. Bornemann, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell., vol. VII, pag. 307 e seg., tav. XII-XXI. Berlino, 1855.

XIV. Brady, Trans. Linn. Soc. London, vol. XXIV, pag 436 e seg., tav. XLVIII Londra, 1863-64.

XV. Brady, Nat. Hist. Trans. Northd. and Durham, vol. I, pag. 83 e seg., tav. XII. Newcastle-on-Tyne, 1865.

XVI. Brady. Proc. Somerset. Arch. and Nat. Hist. Soc., vol. XIII, pag. 104' tav. I-III. Taunton, 1867.
XVII. Brady, *A Monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera*, con 12 tav. Londra, 1876.
XVIII. Brady, Geol. Magas., Dec. II, vol. IV, pag. 534. Londra, 1877.
XIX. Brady, Quart. Journ. Micr. Soc., vol. XIX, pag. 20 e seg., tav. III-V; pag. 261 e seg., tav. VIII; vol. XXI, pag. 31 e seg. Londra, 1879-81.
XX. Brady, (Tizard, Staf-Commander and Murray), *Exploration of the Faröe Channel*. Proc. Roy. Soc. Edinb., vol. XI, pag. 708-717. Edimburgo. 1882.
XXI. Brady, *Report on the Foram. dregded by Challenger*. Londra, 1884.
XXII. Brady, Parker e Jones, Trans. Linn. Soc. Lond., vol. XXVII, pag. 197 e seg., tav. XXXIX-XLII. Londra, 1870.
XXIII. Breyn, *Mem. sopra la Fisica e Istoria nat. scritte da diversi valenlentuomini*, vol. I, pag- 177-204. Lucca, 1743.
XXIV. Brocchi, *Conch. foss. subap.*, vol. II. Milano, 1814.
XXV. Brocchi, *Conch. foss. subap.*, 2ª ed. Milano, 1843.
XXVI Broeck (Van den), Ann. Soc. Belg. Micr., vol. II, pag. 55, e seg., tav. II, III. Bruxelles, 1876.
XXVII. Bronn, *Index paläontologicus*,· 3 vol. Stuttgarda, 1848-49.
XXVIII. Burrow, Sherborn e Bailey, Journ. R Micr. Soc., ser. 2ª, vol. VIII, pag. 383 e seg. Londra, 1890.
XXIX. Cafici, Atti R. Accad. Lincei, ser. 3ª. vol. XIV, pag. 59 e seg. Roma, 1883·
XXX. Carpenter, Parker, e Jones, *Introd. to the study of the Foramin*, con 22 tav. Londra, 1862.
XXXI. Carter, Journ. Bomb. Br. R. Asiatic. Soc., vol. IV. Bombay, 1853.
XXXII. Ciofalo, Atti Acc. Gioenia Sc. nat., ser. 3ª. vol. XII (Estratto di 8 pag.). Catania, 1878.
XXXIII. Coppi, *Catal. dei fossili miocenici e pliocenici del Modenese*. Modena, 1869.
XXXIV. Coppi, *Catal. dei fossili miopliocenici della collez. Coppi*. Modena, 1874.
XXXV. Coppi, *Paleontologia modenese, o guida al paleontologo, con nuove specie*. Modena, 1881.
XXXVI. Coppi, Boll. R. Comit. Geol. Ital., vol. XV, pag. 194 e seg. Roma, 1884.
XXXVII. Corti, Rendic. R. Istit. lombardo, ser. 2ª, vol. XXV (Estratto di pag. 22, con 1 tav). Milano, 1892.
XXXVIII. Corti, Boll. Scient. R. Univ. Pavia, anno 1892, fasc. 2° e 3° (Estratto di pag. 12, con 1 tav.). Pavia, 1892.
XXXIX. Costa, Mem. R. Acc. Sc. Napoli, vol. II, pag. 113 e seg., pag. 127 e seg., con 3 tav. Napoli, 1855.
XL. Costa, Atti Accad. Pontan., vol. VII, pag. 105 e seg., tav. IX-XXVII. Napoli, 1856.
XLI. Czjzek, Haindinger's Naturw. Abhandl., vol. II, pag. 137 e seg. tav. XII, XIII. Vienna, 1847.

XLII. D'Archiac e Haime, *Descript. des Anim. foss. du nummul. de l'Inde.* con 36 tav. Parigi, 1853.

XLIII. Dawson, *Canad. Natur.*, vol IV, pag. 23-39. Montreal, 1859.

XLIV. De Amicis, Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. IV, pag. 222-226. Pisa, 1885.

XLV. De Amicis, Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. VII, pag. 197-247, tav. XI. Pisa, 1885.

XLVI. Defrance, *Dictionnaire des Sciences naturelles.* Parigi, 1825.

XLVIbis. De Gregorio, *Monogr. de la Faune éocénique de l'Alabama. Ann. de Géol. et Paléont.* Palermo, 1890.

XLVII. De la Harpe, Mém. de la Soc. Paléont. Suisse, vol. VII, con 2 tav. Gineva, 1881.

XLVIII. Dervieux, Boll. Mus. di Zool. e Anat. compar. R. Univ. Torino, vol. V, n. 81, pag. 33-38, tav. I. Torino, 1890.

XLIX. Dervieux, Boll. Soc. Geol. It., vol. X, pag. 31-48, tav. I, e pag. 557-642. Roma, 1891.

L. Dervieux, Atti R. Acc. Sc. Torino, vol. XXVII (Estratto di 4 pag.). Torino, 1892.

LI. Deshayes, *Hist. nat. des Vers. Encyclopédie méthodique.* Parigi, 1830-32.

LII. Doderlein, *Atti X Congr. Scienz. Ital.*, pag. 83-108. Siena, 1862.

LIII. D'Orbigny, Annales des Sciences natur., vol. VII, pag. 245 e seg., tav. X-XVII. Parigi, 1826.

LIV. D'Orbigny (Ramon de la Sagra), *Hist. phys., polit. et nat. de l'Ile de Cuba*, ediz. franc. Parigi, 1839.

LV. D'Orbigny, *Voyage dans l'Amér. mérid.*, vol. V. — *Foraminifères*, con 9 tavole. Parigi, 1839.

LVI. D'Orbigny (Barker-Webb e Berthelot), *Hist. natur. des Iles Canaries*, vol. II, parte 2ª, con 3 tav. Parigi, 1839.

LVII. D'Orbigny, Mém. Soc. Géol. de France, vol. IV, pag. 1 e seg., tav. I-IV. Parigi, 1840.

LVIII. D'Orbigny, *Foramin. foss. du bass. tertiaire de Vienne*, con 21 tavole. Parigi, 1846.

LIX. D'Orbigny, *Prodrome de Paléont. stratigr. univ. des Anim. moll. et rayon.*, 3 vol. Parigi, 1850-52.

LX. D'Orbigny, *Cours. elém. de Paléont. et de Géol. stratigr.*, 2 vol. con atlante. Parigi, 1852.

LXI. Egger, Neues Jarhb. für Miner. etc., pag. 266 e seg., tav. V-XV. Stuttgarda, 1857.

LXII. Ehrenberg, *Mikrogelogie*, 2 vol. con 40 tavole. Lipsia, 1854.

LXIII. Ehrenberg, Abhandl. d. k. preuss. Ak. d. Wiss. Phys. (1872), pag 131-397, tav. I-XII. Berlino, 1873.

LXIV. Fichtel e Moll, *Testacea microscopica* etc., con 24 tav. Vienna, 1803.

LXV. Fischer, *Adversaria zoologica*, con 7 tavole. Mosca, 1819.

LXVI. Fischer, Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux, vol. XXVII, pag. 377 e seg. Parigi, 1870.

LXVII. Fleming, Mem. Wernerian Nat. Hist. Soc., vol. IV, **pag. 564-567,** tav. XV. Edimburgo, 1822.

LXVIII. Fornasini, Boll. Soc. Geol. It., vol. II, **pag. 176-191, tav. II. Roma, 1883.**

LXIX. Fornasini, Boll. Soc. Geol. It., vol. **III, pag. 85-94. Roma. 1884.**

LXX. Fornasini, Boll. Soc. Geol. It., vol. IV, **pag. 102-116, tav. VI. Roma,** 1885.

LXXI. Fornasini, Boll. Soc. Geol. It., vol. V, **pag. 25-30, tav. I, pag. 131-254; pag. 255-263, tav. IV, V; pag. 337-342, tav. VII; pag. 350-353, tav. VIII.** Roma, 1886.

LXXII. Fornasini, Boll. Soc. Geol It., vol. VI, pag. 26-32; pag. **33-54**; pag. 159-162; pag. 369-401; tav. IX, X, XI. Roma, 1887.

LXXIII. Fornasini, Boll. Soc. Geol. It.. vol. VII, pag. **44-48, tav. III; pag. 316-**318, tav. XI. Roma, 1888.

LXXIV. Fornasini, *Foram. mioc. di San Ruffillo presso Bologna,* **tav.** con spiegazione. Bologna, 1889.

LXXV. Fornasini, *Minute forme di Rizopodi reticolari della marna plioc. del Ponticello di Savena presso Bologna,* figure e spiegazione. Bologna, 1889,

LXXVI. Fornasini, Mem. R. Acc. Sc. Bologna, ser. 4ª, vol. X, **pag. 463-472,** con 1 tav. Bologna, 1890.

LXXVII. Fornasini, *Foram. plioc. del Ponticello di Savena presso Bologna,* tav. e spiegazione. Bologna, 1891.

LXXVIII. Fornasini, Mem. R. Acc. Sc. Bologna, ser. 5ª, vol II, **pag. 561-569,** con 1 tav. Bologna, 1892.

LXXIX. Fuchs, Sitzungsb, d. k. Ak. Wien, bande. 78. Vienna, 1878.

LXXX. Gmelin, *Systema naturae Linnaei,* ediz. 13ª. Lipsia, 1789.

LXXXI. Gualtieri, *Index Testarum Conchyliorum quae adservantur in museo Nic. Gualtieri et methodice distributae exhibentur,* con 90 tav. Firenze, 1742.

LXXXII. Gümbel, Abhandl. d. II. Cl. d. k. Ak. d. Wiss., vol. X, pag. 581 e seg., tav. I-IV. Monaco, 1868.

LXXXIII. Gümbel, Sitzungsb. k. Bayer. Ak. Wiss., vol. II, pag. 278 e seg. Monaco, 1870.

LXXXIV. Hagenow, Neues Jahrb. für Min. etc., Jahr. 1842, pag. 569 e seg., tav. IX. Stuttgarda, 1842.

LXXXV. Hantken, *Magyar. Foldt Tárulat Munkálatai,* vol. IV, pag. 75 e seg., tav. I-II. Budapest, 1868.

LXXXVI. Hantken, Mitth. Jahrb. d. k. Ung. geol. Anstalt., vol. IV, pag. 1 e seg., tav. I, XVI. Budapest, 1875.

LXXXVII. Jones, Quart. Journ. Geol. Soc., vol. VIII, pag. 235 e seg., tav. XV, XVI. Londra, 1852.

LXXXVIII. Jones e Parker, Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XVI, pag. 292 e seg. Londra, 1860.

LXXXIX. Jones e Parker, Quart Journ. Geol. Soc., vol. XXVIII, pag. 103 e seg. Londra, 1872.

XC. Jones, Parker e Brady, *Monograph of the Foram. of the Crag*, par. 1ª, tav. I-IV. Londra, 1866.

XCI. Karrer, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XLIV, pag. 427 e seg, tav. I, II. Vienna, 1861.

XCII. Karrer, *Novara Exped.*, *Geol. Theil.*: vol. I. *Paläont.*, pag. 71 e seg., tav. XVI. Vienna, 1864.

XCIII. Karrer, Sitzungsb. d. k. Ak, Wiss. Wien, vol. LV, pag. 331 e seg., tav. I-III. Vienna, 1867.

XCIV. Karrer, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. LVIII, pag. 121 e seg., tav. I-V. Vienna, 1868.

XCV. Karrer, *Geologie der k. Franz-Joseph, Hochquellen-Wasserleitung*, con 20 tav. Vienna, 1877.

XCVI. Kaufmann, *Geol. Beschreib. des Pilatus*, con 10 tav. Berna, 1867.

XCVII. Kübler e Zwingli, *Neujahrsblatt der Bürgerbibliothek in Winterthur*. Winterthur, 1866.

XCVIII. Lamarck, *Système des animaux sans vertèbres*. Parigi, 1801.

XCIX. Lamarck, Annales du Muséum, vol. V, pag. 179 e seg. Parigi, 1805.

C. Lamarck *Extrait du cours de Zoologie*, Parigi, 1812.

CI. Lamarck, *Tableau Encycl. et Méthod. des trois Règnes de la Nature*. Parigi, 1816.

CII. Lamarck, *Hist. nat. des anim. sans vertèbres*, vol. VII. Parigi, 1822.

CIII. Ledermüller, *Microskop. Gemüths-und Augen-Ergötzungen*. Beyr, 1760-61.

CIV. Ledermüller. *Amusements microscopiques*, 3 vol. Norimberga, 1764-68.

CV. Leymerie, Mém. Soc. Géol. de France, ser. 2ª, vol. I, pag. 337 e seg., tav. XII-XVII. Parigi, 1846.

CVI. Linné, *Systema naturae*, ediz. 10ª. Stoccolma, 1758-

CVII. Linné, *Systema naturae*, ediz. 12.ª Stoccolma, 1767.

CVIII. Macgillivray, *A Hist. of the Moll. Anim. of the Counties of Aberdeen etc.*, Londra, 1843.

CIX. Malagoli, Atti Soc. Nat. Modena, ser. 3ª, vol. II. (Estratto di 3 pag.). Modena, 1885.

CX. Malagoli, Atti Soc. Nat. Modena, ser. 3ª, vol. III. (Estratto di 6 pag.., con 1 tav.). Modena, 1887.

CXI. Malagoli, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VI, pag. 517-523, tav. XIII. Roma, 1887.

CXII. Malagoli, Atti Soc. Nat. Modena, ser. 3ª, vol. V. (Estratto di 6 pag., con 1 tav). Modena, 1888.

CXIII. Malagoli, Atti Soc. Nat. Modena, ser. 3ª, vol. VII. (Estratto di 12 pag., con 3 tav.). Modena, 1888.

CXIV. Malagoli, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VII, pag. 367-396. tav. XIV. Roma, 1888.

CXV. Malagoli. Atti Soc. Nat. Modena, ser. 3ª, vol. VIII. (Estratto di 11 pag.). Modena, 1889.

CXVI. Malagoli. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. IX, pag. 426-436. Roma, 1890.

CXVII. Malagoli, Atti Soc. Nat. Modena. ser. 3ª, vol. X. (Estratto di 14 pag.) Modena, 1891.

CXVIII. Malagoli, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XI, pag. 81-103. Roma, 1892.

CXIX. Mariani, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V, pag. 277-315. Roma, 1886.

CXX. Mariani, Rendic. R. Istit. Lomb. Sc. e Lett.. ser. 2ª, vol. XXI. (Estratto di 10 pag.). Milano, 1888.

CXXI. Mariani, Atti Soc. Ital. Sc. Nat., vol. XXXI, pag. 91-128, con 1 tav. Milano, 1888.

CXXII. Mariani, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VII, pag. 283-292, tav. X. Roma, 1888.

CXXIII. Mariani, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. X, pag. 169-178, con 1 tav.; pag. 717-730, con 1 tav. Roma, 1891.

CXXIV. Mariani e Parona, Atti Soc. Ital. Sc. Nat., vol. XXX. (Estratto di pag. 89). Milano, 1887.

CXXV. Martini e Chemnitz, *Neues systematisches Conchylien-Cabinet, geordnet und beschrieben*, volumi 11. Norimberga, 1769-95.

CXXVI. Michelotti, Mem. Soc. Ital. delle Scienze, vol. XXII, pag. 253 e seg., tav. I-III. Modena, 1841.

CXXVII. Michelotti, Naturkundige Verh. van de Hollandsche Maatsch, ser. 2ª, vol. III, parte 2ª, pag. 1 e seg. Haarlem, 1847.

CXXVIII. Modeer, *In Soldani Testaceographia*, vol. I. Siena, 1789.

CXXIX. Moebius, *Foraminiferen von Mauritius*, con 22 tav. Berlino, 1880.

CXXX. Montagu, *Testacea Britannica*, 3 vol. Londra, 1803.

CXXXI. Montagu, *Supplement to the Testacea Britannica*. Londra, 1808.

CXXXII. Montfort (Buffon-Sonnini), *Hist. nat. génér et partic. des mollusques*, vol. IV. Parigi, 1802.

CXXXIII Montfort, *Conchyl. sytém. et class. méth. des Coquilles*, 2 vol. Parigi, 1808-10.

CXXXIV. Neugeboren, Verhandl. u. Mitth. siebenb. Ver. f. Naturw., Jahr. I-III. Hermannstadt, 1849-52.

CXXXV. Neugeboren, Denkschr. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XII, pag. 65 e seg., tav. I-V. Vienna, 1856.

CXXXVI. Neugeboren, Arch. des Vereines für siebenbürgische Landeskunde, neues series, vol. X, pag. 273 e seg., tav. I-III. Hermannstadt, 1892.

CXXXVII. Neviani, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VIII, pag. 133-158. Roma, 1889.

CXXXVIII. Nilsson, *Petrificata Suecana formationis cretaceae*, parte 1ª. Lund, 1827.

CXXXIX. Owen, Journ. Linn. Soc. Lond. (Zoology), vol. IX, pag. 147 e seg., tav. V. Londra. 1867.

CXL. Parker e Jones, Ann. and. Mag. Nat. Hist., ser. 2ª, vol. XIX, pag. 273 e seg.. tav. X, XI. Londra, 1857.

CXLI. Parker e Jones, Ann. and. Mag. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. III, pag. 474 e seg.; vol. IV, pag. 333 e seg. Londra, 1859.

CXLII. Parker e Jones, Ann. and. Mag. Nat. Hist., ser. 3ª. vol. V, pag. 98 e seg., pag. 285, 466; vol. VI, pag. 29, pag. 337. Londra, 1860.

CXLII^bis^. Parker e Jones, Ann. and. Mag. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. VIII, pag. 229 e seg. Londra, 1861.

CXLIII. Parker e Jones (Carpenter), *Introd. Foram.*, *Appendix*. Londra, 1862.

CXLIV. Parker e Jones, Ann. and. Mag. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. XI, pag. 91 e seg.; vol. XII, pag. 200 e seg., pag. 429 e seg. Londra, 1863.

CXLV. Parker e Jones, *Philos. Transact.*, vol. CLV, pag. 325 e seg., tav. XII-XIX. Londra, 1865.

CXLVI. Parker, Jones e Brady, Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 3ª, vol XV, pag. 225, e seg. Londra, 1865.

CXLVII. Parker, Jones e Brady, Ann. and. Mag. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. XVI, pag. 15 e seg., tav. I-III. Londra, 1865.

CXLVIII. Parker, Jones e Brady, Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 4ª, vol. VIII, pag. 145; pag. 238, tav. VIII-XII. Londra, 1871.

CXLIX. Parkinson, *The Organic Remains of a former World.* 3 volumi. Londra, 1804-11.

CL. Plancus, *De Conchis minus notis liber.* Venezia, 1739.

CLI. Plancus. *De Conchis minus notis liber*, 2ª, ediz. Roma, 1760.

CLII. Reuss, *Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation.* Stuttgarda, 1845-46.

CLIII. Reuss, Denksch. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. I, pag. 365 e seg., tav. XLVI-LI. Vienna, 1849-50.

CLIV. Reuss, Haidinger's Naturwiss. Abhandl., vol. IV, pag. 17 e seg., tav. II-VI. Vienna, 1850.

CLV. Reuss, Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesell., vol. III, pag. 49 e seg., tav, III-VII; pag. 149 e seg., tav. VIII-IX. Berlino, 1851.

CLVI. Reuss, Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesell., vol. VII, pag. 261 e seg., tav. VIII-IX. Berlino, 1855.

CLVII. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XVIII, pag. 197 e seg., tav. I-XII. Vienna, 1855.

CLVIII. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XXXIX, pag. 207 e seg., tav. I-VIII. Vienna, 1860.

CLIX. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XL, pag. 147 e seg., tav. I-XIII. Vienna, 1860.

CLX. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XLII, pag. 355 e 364, tav. II. Vienna, 1860.

CLXI. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XLIV, pag. 301-342, tav. I-VIII. Vienna, 1861.

CLXII. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XLVI, pag. 5 e seg., pag. 308-312, tav. I-VII. Vienna, 1862.

CLXIII. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XLVIII, pag. 36 e seg., pag. 61 e seg., tav. I-VIII. Vienna, 1863.

CLXIV. Reuss, Bull. de l'Acad. Roy. de Belg., ser. 2ª, vol. XV, pag. 137 e seg., tav. I-III Bruxelles, 1863.

CLXV. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien. vol. L, pag. 430 e seg., tav. I-V. Vienna, 1864.

CLXVI Reuss, Denksch. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XXIII, pag. 1 e seg., tav. I-X. Vienna, 1864.

CLXVII. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. LII, pag. 283 e seg., pag. 445 e seg., tav. I. Vienna, 1865.
CLXVIII. Reuss, Denksch. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XXV, pag. 117 e seg, tav. I-XI. Vienna, 1865.
CLXIX. Reuss, Denskch. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XXV, pag. 126, tav. I, (fide Brady). Vienna, 1866.
CLXX. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. LV, pag. 17 e seg., tav. I-VIII. Vienna, 1867.
CLXXI. Reuss, Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. LVII. pag. 79-109, tav. I-III. Vienna, 1868.
CLXXII. Reuss. Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. LXII, pag. 455 e seg Vienna. 1870.
CLXXIII. Reuss, Das Elbthalgebirge in Sachsen, 2 Theil., pag. 73 e seg.. tav. XX-XXVIII. Cassel, 1874.
CLXXIV. Risso, *Hist. nat. des princip. product. de l'Europe mérid.* 5 volumi. Parigi-Strasburgo, 1826-27.
CLXXV. Roemer. Neues Jahrb. fur Miner. etc , vol. del 1838, pag. 381 e seg.. tav. III. Stuttgarda, 1838.
CLXXVI. Roemer. *Die Versteiner. des norddeuts. Kreidegebirges*, con 15 tav. Hannover. 1840-41.
CLXXVII. Roissy, (*Hist. nat. de Buffon, édit., de Sonnini*). *Hist. natur. génér et particul, des Mollusques*, vol. V. Parigi, 1805.
CLXXVIII. Rütimeyer, *Ueber das Schweitzerische Nummuliten-Terrain.* Berna. 1850.
CLXXIX. Rzehak, Verh. Nat. Ver. Brünn. vol. XXIV, pag. 77 e seg. Brunn, 1885.
CLXXX. Rzehak, Ann. k. k. nat. Hofmuseum, vol. del 1888. Vienna, 1888.
CLXXXI. Rzehak. Ann. k. k. nat. Hofmuseum, vol. del 1891. Vienna, 1891
CLXXXII. Sacco, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VIII. pag. 281 e seg. Roma, 1889.
CLXXXIII. Schlicht. *Die Foramin. des Septarienthones von Pietzpuhl*, con 38 tavole. Berlino, 1870.
CLXXXIV. Schlumberger, Mém. Acc. Sc. France, vol. XXX, pag. 344. Parigi, 1888.
CLXXXV. Schwager. *Novara-Exped., Geol. Theil*, vol. II. pag. 187 e seg.. tav. IV-VII. Vienna. 1866.
CLXXXVI. Seguenza. Atti Acc. Gioenia Scienz. nat., ser. 2ª, vol. XVIII, pag. 85 e seg.. tav. I. II. Catania. 1862.
CLXXXVII. Seguenza. *Descr. dei Foram. monotal. delle marne mioceniche del distretto di Messina*. con 2 tav. Messina. 1862.
CLXXXVIII. Seguenza, Atti R. Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. VI, pag. 1-446, tav. I-XVII. Roma. 1880.
CLXXXIX. Sherborn e Chapman, Journ. R. Micr. Soc., ser. 2ª, vol. VI, pag. 737-763. tav. XIV-XVI. Londra. 1886.
CXC. Sherborn e Chapman. Journ. R. Micr. Soc., vol. del 1889, pag. 483-488. tav. XI. Londra. 1889.
CXCI. Siddal. Proc. Chester Soc. Nat. Soc.. parte 2ª, pag. 42 e seg. Chester, 1878.

CXCII. Siddal, *Catalogue of British Recent Foraminifera*. Chester, 1879.

CXCIII. Silvestri, *Atti X Congresso Scienz. Ital.*, pag. 65, e seg. Siena, 1862.

CXCIV. Silvestri, Atti Accad. Gioenia Sc. Nat., ser. 3ª, vol. VI. (Estratto di pag. 108, con 11 tav.). Catania, 1872.

CXCV. Sismonda, *Synops. meth. Anim. invert, Pedemontii fossilium*. Torino, 1842.

CXCVI. Sismonda, *Synops. meth. Anim. invert. Pedemontii fossilium*, 2ª ed. Torino, 1847.

CXCVII. Sismonda, Mem. R. Acc. Sc. Torino, ser. 2ª, vol. XXV, pag. 261. Torino, 1871.

CXCVIII. Soldani. *Saggio Orittografico,* con 25 tav. Siena, 1870.

CXCIX. Soldani, *Testaceographia*, etc., vol. I, parte 1ª. Siena, 1789.

CC. Soldani, *Testaceographia*. etc., vol. I, parte 2ª. Siena, 1791.

CCI. Soldani, *Testaceographia*, etc., vol. I, parte 3ª. Siena, 1795.

CCII. Soldani, *Testaceographia*, etc. vol. II. Siena, 1798.

CCIII. Stache, *Novara-Exped. Geol. Theil.*: Vol. I. *Paläont.*, pag. 161, tav. XXI-XXIV. Vienna, 1864.

CCIV. Stöhr, Boll. R. Comit. geol. ital., vol. VII, pag. 451-474. Roma, 1876.

CCV. Stöhr, Boll. R. Comit. geol. ital., vol. IX, pag. 498-518. Roma, 1878.

CCVI Terquem, *Foraminifères du Lias*, 6 memorie con 22 tav. Metz. 1858-66.

CCVII. Terquem, *Foramin. du Système Oolitique*, 4 mem. di pag. 338, con 37 tav. Metz e Parigi, 1867-74.

CCVIII. Terquem, *Essai sur le Classement des animaux qui vivent sur la plage et dans les environs de Dunkerque.* 1° fasc. (1875), pag. 1-54. tav. I-VI; 2° fasc. (1876), pag. 55-100, tav. VII-XII, 3° fasc. (1881). pag. 101-152, tav. XIII-XVII. Parigi, 1875-80.

CCIX. Terquem, Mém. Soc. Géol. de France, ser. 3ª, vol. I, pag. 1 e seg. Parigi, 1878.

CCX. Terquem, Mém. Soc. Géol. de France, ser. 3ª, vol. II, mem. 3ª, tav. IX-XXVIII. Parigi, 1882.

CCXI. Terquem e Berthelin. Mém. Soc. Géol. France, ser. 2ª, vol. X, mem. 3ª. tav. XI-XX. Parigi, 1875.

CCXII. Terrigi, Atti Accad. Pontif. N. Lincei, vol. XXXIII, pag. 127-223. tav. I-IV. Roma, 1880.

CCXIII. Terrigi. Atti Accad. Pontif. N. Lincei, vol. XXXV, pag. 145-252, tav. II-IV. Roma, 1883.

CCXIV. Terrigi, Atti R. Accad. Lincei, ser. 4ª, vol. VI, pag. 94-151, tav. I-X. Roma, 1889.

CCXV. Terrigi, Mem. R. Com. geol. ital., vol. IV, parte 1ª, pag. 53-134, con 4 tav. Roma, 1891.

CCXVI. Terrigi, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XI, pag. 31-32. Roma, 1892.

CCXVII. Thorpe, *British Marine Conchiology*. Londra, 1844.

CCXVIII. Walker e Boys, *Testacea minuta rariora*, con 3 tav. Londra, 1784.

CCXIX. Walker e Jacob, *Adam's Essays on the Microscope*, ediz. Kanmacher. Londra, 1798.

CCXIX bis. Williamson, Trans. Micros. Soc. London, vol. II, pag. 159, tav. XXVIII. Londra. 1848.
CCXX. Williamson, *On the Recent. Foram. of Great Britain*, con 7 tav. Londra, 1858.
CCXXI. Zittel, Handbuch der Paläontologie, vol. I, pag. 61-114. Monaco, 1876.

Famiglia MILIOLIDAE

Sottofamiglia Miliolininae.

Genere **Biloculina** d'Orbigny (1826).

1. *Biloculina intermedia* Fornasini.

Biloculina intermedia Fornasini, 1886, LXXI, pag. 259, tav. IV, fig. 2.

Accettando perfettamente le idee del dott. Fornasini, adotto questa denominazione specifica per otto esemplari di biloculine a camere rigonfie, a contorno circolare ed apertura trasversa con dente bifido, largo e breve, simili assai a quella forma, che Brady riferisce alla *B. ringens* Lamarck (Brady, *Foram. Chall.*, tav. II, fig. 7 *a, b*, e fig. 8). Alcuni degli esemplari hanno un diametro di mm. 0,5; altri raggiungono perfino i 2 mm. Il guscio è in taluni biancastro, in altri giallastro; vari esemplari sono spezzati.

2. *Biloculina brachyodonta* Fornasini.

Biloculina brachyodonta Fornasini, 1886, LXXI, pag. 260, tav. IV, fig. 3.

Riferisco a questa specie un solo esemplare di biloculina a camere poco rigonfie, ad apertura trasversa ristrettissima e munita di un dente assai largo, brevissimo e non bifido. Il diametro di questo esemplare è di mm. 0,986. Il guscio è bianco, lievemente lucente.

Sono persuaso, col dott. Fornasini, che questa specie debba distinguersi dalla *B. ringens* Lamarck e dalla *B. bulloides* d'Orbigny; mi pare tuttavia che possa riguardarsi quale una forma intermedia fra queste due specie e le forme meno schiacciate e ad apertura ristretta ed allungata della *B. depressa* d'Orbigny.

3. *Biloculina depressa* d'Orbigny.

« *Frumentaria Lenticulae* » Soldani, 1795, CCI, pag. 231, tav. CLV, fig. *yy, zz*.
Biloculina depressa d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 298, n. 7; modello n. 91.
» *carinata* » 1839, LIV, pag. 148, tav. VIII, fig. 24; tav. IX; fig. 1, 2.
» *lunula* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 264, tav. XV, fig. 22-24.
» *amphiconica* Reuss, 1850, CLIII, pag. 382, tav. XLIX, fig. 5.
» *ringens* var. *carinata* Williamson, 1858, CCXX, pag. 79, tav. VII, fig. 172-174.
» *lunula* Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
» *depressa* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
Miliolina (*Biloculina*) *depressa* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 409, tav. XVII, fig. 89 *a, b*.
Biloculina depressa Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 6, tav. III, fig. 29-30.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 153, 311, 334, 376.
» *amphiconica* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 65, 92, 153, 311, 334.
» *lunula* » » » pag. 153, 311, 334.
» *depressa* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
» » (in parte), Brady, 1884, XXI, pag. 145, tav. II, fig. 12, 15-17; tav. III, fig. 1, 2.
» *depressa* Fornasini, 1885, LXX, pag. 108.
» » (in parte), Fornasini, 1886, LXXI, pag. 261.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 368.
» » Mariani, 1888, CXX, pag. 5, n. 1.
» » » » CXXI, pag. 93.
» » Fornasini, 1889, LXXIV, fig. 1.
» *lunula* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
» *amphiconica* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
» *depressa* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
» » Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 302, n. 396.
» *lunula* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 302, n. 397.
» *depressa* Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 83, n. 3.

Di questa specie, intesa nel senso ristretto voluto dal Fornasini, ho trovato solamente 6 esemplari, piuttosto schiacciati, ad apertura lineare, quale quella indicata nella fig. 16 della tav. II del Brady (*Foram. Chall.*); il contorno della conchiglia è tagliente: il guscio bianco o lievemente giallastro e opaco.

L'esemplare più piccolo ha il diametro di mm. 0,833; il maggiore di mm. 2,380.

4. *Biloculina elongata* d'Orbigny.

« *Frumentaria Ovula* » Soldani, 1795, CCI, pag. 228, tav. CLIII, fig. *M, Q.*
« *Frumentaria milium* » » » » pag. 231, tav. CLVI, fig. *vv.*
Biloculina elongata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 298, n. 4.
» *bougainvillei* d'Orbigny, 1839, LV, pag. 67, tav. VIII, fig. 22-24.
» *patagonica*, d'Orbigny, 1839, LV. pag. 65, tav. III, fig. 15-17.
» *ringens*, var. *patagonica* Williamson, 1858, CCXX, pag. 80, tav. VII, fig. 175, 176.
Miliola (Biloculina) elongata Jones e Parker, 1860, LXXXVIII, pag. 307.
» » » Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 409, tav. XVII, fig. 88, 90, 91.
Biloculina elongata Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 247, tav. VIII, fig. 6.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 334, 376.
» » Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 144, tav. II, fig. 9 *a, b.*
» » Fornasini, 1886, LXXI, pag. 218, n. 287; pag. 221, n. 298.
» *patagonica* Fornasini, 1889, LXXV, figura e spiegaz. n. 1.
» *elongata* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
» cfr. *elongata* Fornasini, 1891, LXXVII, tavola, fig. 1, 2.
» *elongata* Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 83, n. 2.

Dal lavaggio delle sabbie marnoso-argillose di Trinité ho ottenuto 2 soli esemplari riferibili a questa specie. Di essi uno è assai simile per la forma generale, per le dimensioni e per la forma dell'apertura e del dente, che in essa si trova, a quello figurato da Brady, (*For. Chall.*, tav. II. fig. 9); la sua lunghezza è di mm. 1,134 circa, e la larghezza è di mm. 0,732; l'altro ricorda piuttosto quello figurato dal Fornasini colla figura 1 della tavola, non accompagnata da descrizione, dei *Foraminiferi pliocenici del Ponticello di Savena presso Bologna.* Questo esemplare ha la lunghezza di mm. 0,901 e la larghezza di mm. 646. In entrambi gli esemplari le logge sono rigonfie notevolmente, il guscio è bianco, fragile e mostra tante piccolissime depressioni, che a primo aspetto possono essere prese per pori, ma meglio esaminate dimostrano di non interessare tutto lo spessore del guscio.

Gen. **Spiroloculina** d'Orbigny (1826).

5. *Spiroloculina* cfr. *planulata* Lamarck sp.

« *Frumentaria Sigma et Rhombos* » Soldani, 1795, CCI, pag. 229, tav. CLV, fig. *kk*.
Miliolites planulata Lamarck, 1805, XCIX, pag. 352, n. 4.
» » Lamarck, 1822, CII, pag. 613, n. 4.
Miliola planulata Defrance, 1825, XLVI, vol. XXI, pag. 68.
Spiroloculina depressa d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 298, n. 1; modello n. 92.
» *badenensis* » 1846, LVIII, pag. 270, tav. XVI, fig. 13-15.
» *dilatata* » » » pag. 271, tav. XVI, fig. 16-18.
» *depressa* var. *rotundata*, Williamson, 1858, CCXX, pag. 82, tav. VII, fig. 178.
» *planulata* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
» » Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 15, tav. III, fig. 37, 38.
» » Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 248.
» *depressa* Berthelin, 1878, VI, pag. 17, n. 2.
» *badenensis* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 152.
» *planulata* » » » pag. 334, 376.
» » Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 148, tav. IX, fig. 11 *a*, *b*.
» *badenensis* Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
» *depressa* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 221, n. 295.
» *badenensis* Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 16, n. 17.
» (*Miliolites*) *planulata* Mariani, 1888, CXX, pag. 5, n. 5.
» *planulata* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 156.
» » Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 83, n. 4.

Riferisco a questa specie, e non senza qualche riserva, un solo esemplare, che ho potuto trovare, in non buono stato di conservazione, ma che mostra tuttavia una forma complessiva ed una apertura simili assai a quelle dell'esemplare figurato da Brady (*For. Chall.*, l. c.), specialmente per ciò che riguarda l'aspettto orale.

L'esemplare studiato misura in lunghezza mm. 1,258, ed in larghezza mm. 0,901; il guscio è bianco, opaco.

6. *Spiroloculina* cfr. *limbata* d'Orbigny.

- *Frumentaria Sigma et Rhombos* - Soldani, 1798. CCII, pag. 54, tav. XIX, fig. *m*.
Spiroloculina limbata d'Orbigny. 1826. LIII, pag. 299, n. 12.
" - - 1852. LIX. vol. III, pag. 195.
- - Bornemann 1855. XIII. pag. 348. tav. XIX, fig. 1.
" *depressa* Williamson. 1858. CCXX, pag. 82. tav. VII, fig. 177.
" *limbata* Jones e Parker. 1860. LXXXVIII. pag. 307.
" - Silvestri. 1862. CXCIII. pag. 82.
Miliola (Spiroloculina) limbata Parker e Jones. 1865. CXLV, pag. 409, tav. XVII fig. 83 *a. b*.
Spiroloculina depressa Terquem. 1875. CCVIII. pag. 38, tav. V, fig. 18.
" *limbata* Seguenza. 1880. CLXXXVIII. pag. 311, 376.
" - Fornasini. 1883. LXVIII. pag. 179.
" " Brady. 1884. XXI. pag. 150, tav. IX, fig. 15-17; tav. X, fig. 1, 2.
" *excavata* Fornasini. 1886. LXXI. pag. 238, n. 368.

Solo dubitativamente posso riferire a questa specie un esemplare male conservato e rotto in più punti: esso mostra rilievo suturale (carattere della specie *limbata*) solo in una delle suture; l'aspetto periferico è quadrilaterale. ma verso le prime loggie in luogo di mostrare una profonda depressione. ha un accenno a rigonfiamento: il numero delle loggie è minore che negli esemplari figurati dal Brady. e le loggie sono alquanto più ampie. Credo non andare lungi dal vero supponendo che questo esemplare segni un passaggio fra la *Sp. planulata* Lamarck e la vera *Sp. limbata* d'Orbigny. Questo esemplare misura la lunghezza di mm. 1,343; è largo mm. 0,901. ed ha lo spessore di mm. 0,231. L'apertura del guscio ricorda quella dell'esemplare figurato dal Brady (*For. Chall.*) nella tav. IX. fig. 15 *b*: è munita di un dente lungo circa la metà dell'apertura. allargato e bifido nella sua parte estrema. Il guscio è bianco ed opaco.

7. *Spiroloculina excavata* d'Orbigny.

Spiroloculina excavata d'Orbigny. 1846. LVIII. pag. 271. tav. XVI. fig. 19-21.
" " Silvestri. 1862, CXCIII. pag. 82.

Spiroloculina	*excavata*	Brady, 1865, XV, pag. 93, tav. XII, fig. 1.
»	»	Terquem, 1875, CCVIII, pag. 38, tav. V, fig. 17 *a b*.
»	»	Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 152, 311, 334.
»	»	Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 197.
»	»	Brady, 1884, XXI, pag. 151, tav. IX, fig. 5-6.
»	»	Fornasini, 1886, LXXI, pag. 238, n. 368.
»	»	Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 15, n. 16.
»	»	Mariani, 1888, CXX, pag. 5, n. 4.
»	»	Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 156.
»	»	Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 81, n. 6.

Un solo esemplare, non bene conservato, nel quale tuttavia si osserva il carattere della notevole depressione delle loggie nella parte centrale della conchiglia, distintivo di questa specie. L'esemplare trovato non corrisponde però esattamente nè alla figura data dal d'Orbigny, nè a quella data dal Brady, quantunque ricordi molto la figura 6 della tav. IX del lavoro di quest'ultimo autore sui foraminiferi dragati dal Challenger. L'ultima loggia si prolunga assai al di fuori della penultima, così verso l'uno degli estremi come verso l'altro; più però verso la parte orale; le loggie non sono così fortemente incurvate come nell'esemplare figurato dal d'Orbigny, onde ne viene alla conchiglia una forma ben più allungata; il bordo della conchiglia non è così dilatato e rigonfio come negli esemplari figurati dal Brady, anzi presenta una depressione, che dà al contorno della conchiglia stessa un aspetto lievemente bicarenato, quasi come avviene nella *Sp. canaliculata* d'Orbigny (*For. Foss. Vien.*); l'apertura non è molto ampia, e munita di un dente non bifido.

Per la depressione centrale non esito a porre questo fossile sotto la data denominazione, quantunque per gli altri caratteri non corrisponda esattamente alle descrizioni date dagli autori.

Lunghezza dell'esemplare mm. 1,426; larghezza mm. 0,967. Guscio opaco, bianco, punteggiato di giallo.

Mi cade opportuno in questo punto il far notare come il dott. Fornasini nel suo ottimo studio sui *Foraminiferi illustrati da Soldani e citati dagli autori* (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V, 1886, pag. 238, n°. 368) tenda ad identificare questa specie colla *Sp. limbata*, precedentemente citata. Sapendo per esperienza fatta nello studiare questi ed altri foraminiferi quanto variabili siano le loro forme, e come sia facile l'ascrivere a specie diverse forme che non

possono essere in taluni casi considerate neppure come varietà, ma quali semplici deformità, non avrei difficoltà ad accostarmi alle idee del Fornasini; tuttavia non mi sono saputo decidere a porre la *Sp. limbata* sinonima della *Sp. excavata*, perchè, quantunque in quella si osservi pure il carattere della depressione centrale, esso non è carattere costante, ed in ogni caso tale depressione è sempre molto meno pronunciata che nella *Sp. excavata;* di più in nessuno dei molti esemplari di *Sp. excavata* di diverse località, che ho potuto esaminare, ho riscontrato i rilievi suturali caratteristici della *Sp. limbata.* Ad ogni modo credo che si potrebbe, senza commettere errore, ritenere le due denominazioni, ma con diverso valore; e considerare la *Sp. limbata* come una varietà della *Sp. excavata.* In questo modo si eviterebbe anche l'inconveniente di dovere, per la priorità, adottare la denominazione *limbata*, proposta dal d'Orbigny nel 1826, anche per quegli esemplari, che non presentano rilievi sulle suture, e quindi non giustificherebbero tale nome.

8. *Spiroloculina tenuis* Czjzek sp.

Quinqueloculina tenuis Czjzek, 1847, XLI, pag. 149, tav. XIII, fig. 31-34.
" " Reuss, 1849, CLIII, pag. 385, tav. L, fig, 8 *a, b, c.*
Spiroloculina rostrata Reuss, 1849, CLIII, pag. 382, tav. XLIX, fig. 7.
Quinqueloculina tenuis Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
Spiroloculina tenuissima Reuss, 1867, CLXX, pag. 71, tav. I, fig. 11.
" *berchtoldsdorfensis* Karrer, 1877, XCV, pag. 375, tav. XVI *a*, fig. 10.
Quinqueloculina tenuis Siddal, 1878, CXCI, pag. 46.
Spiroloculina tenuis Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 311.
Quinqueloculina tenuis " " " pag. 154.
" " Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 200.
Spiroloculina tenuis Brady, 1884, XXI, pag. 152, tav. X, fig. 7-11.
Quinqueloculina tenuis Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 17, n. 21.
Spiroculina cfr. *tenuis* Mariani, 1888, CXXI, pag. 95, n. 5.
" *tenuis* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 65, tav. I, fig. 2, 3.

Riferisco a questa specie due esemplari simili a quello rappresentato dal Brady colla figura 8 della tav. X, (*Foram. Chall.*),

quantunque siano relativamente più allargati di quello, e meno lunghi, e non siano molto distinti all'esterno i segmenti. Se il guscio fosse arenaceo, mentre è calcareo, bianco, opaco e con molte perforazioni, non esiterei pei caratteri offerti da questi esemplari, a collocarli sotto la denominazione di *Sp. asperula* Karrer. L'apertura, collocata all'estremo di un breve prolungamento dell'ultima camera, è munita di un dente sottile e che accenna appena a divenire bifido all'apice.

L'esemplare più grande misura in lunghezza mm. 1,224, in larghezza mm. 0,867, ed in ispessore mm. 0,374; il più piccolo, in lunghezza mm. 0,952, in larghezza mm. 0,697, ed in ispessore mm. 0,293.

9 e 9bis. *Spiroloculina arenaria* Brady.
(v. tav. III, fig. 1 *a. b*).

Spiroloculina arenaria Brady 1884, XXI, pag. 153, tav. VIII, fig. 12*a, b*.

Questa specie fondata dal Brady sopra esemplari viventi dragati dal Challenger, specialmente al largo di Kandavu, nelle isole Fiji, ad una profondità di circa 385 m., presso lo stretto di Torres, al largo dell'isola Raine, ad una profondità di circa 340 m., e fra le isole Filippine ad una profondità di circa 175 m., non è stata ancora trovata da alcuno, che io mi sappia, allo stato fossile; onde vengono ad acquistare anche maggiore importanza i tre esemplari da me rinvenuti fra i foraminiferi di Trinité.

Il Brady assegna per questa specie i seguenti caratteri: « Conchiglia oblunga od ovale, compressa; estremità ottusamente angolari, o lievemente rotondate; margine periferico tondeggiante; segmenti pochi e larghi; all'esterno indistinti. Apertura piccola, circolare, con dente come nelle *Milioline*, posta all'estremo di un sottile collo. All'esterno è arenacea; la lunghezza è di mm. 1,7. Si distingue dalla *Sp. asperula* Karrer per le maggiori proporzioni e pel numero di segmenti comparativamente minore e per la maggior larghezza di questi ».

Dei tre esemplari trovati l'uno è perfettamente simile a quello

figurato dal Brady; solamente è più piccolo, misurando in lunghezza mm. 1,207, in larghezza mm. 0,850, e nello spessore mm. 0,255; l'apertura piccola, circolare, munita di un sottile e piccolo dente, terminante lievemente a T, è posta all'estremo di un collo snello, elegantemente inclinato verso la penultima loggia, e che mostra al suo estremo libero una specie di orlo un poco allargato; l'unione delle logge non è molto distinta a cagione della struttura arenacea; tuttavia si possono osservare abbastanza nettamente le due ultime logge, ed una parte mediana, come nell'esemplare figurato dal Brady.

Il secondo esemplare ha dimensioni molto maggiori di quelle assegnate dal Brady; infatti misura in lunghezza mm. 2,499, in larghezza mm. 1,955, ed in ispessore mm. 0,561. È, comparativamente a quello figurato dal Brady, più largo e più depresso; l'apertura è ancora piccola, circolare, munita di un dente che però appare semplice al suo estremo libero; essa è situata all'estremità di un collo, relativamente più breve e più allargato di quello dell'esemplare precedente, e non è munito di orlo sporgente; la struttura del guscio è grossolanamente arenacea ed a mala pena si indovinano le suture fra le logge. Inoltre la porzione mediana della conchiglia, che è pianeggiante o lievemente concava nel precedente esemplare ed in quello figurato dal Brady, si mostra qui leggermente convessa.

Infine il terzo esemplare differisce notevolmente nelle dimensioni relative, dagli altri due, la sua lunghezza essendo di mm. 1,105, la sua larghezza di mm. 0,510 e lo spessore di mm. 0,238; è quindi molto più sviluppato in lunghezza comparativamente agli altri esemplari, specialmente al primo, che può riguardarsi come tipico. L'apertura è piccolissima, circolare, munita di un dente piccolo, breve non bifido nè fatto a T; essa è situata alla estremità di un collo mediocremente allungato, sottile, privo di orlo. Il guscio è grossolanamente arenaceo, e non lascia vedere distinta se non la satura dell'ultima loggia, le quale appare assai meno arcuata di quelle dell'esemplare figurato dal Brady, La parte mediana della conchiglia è anche qui piuttosto convessa. Credo di potere separare questo esemplare dagli altri specificamente tipici, e fare di esso una varietà a parte per la quale propongo la denominazione di *Spiroculina arenaria* Brady var. *perlonga* n.

Gen. **Miliolina** Williamson (1858).

10. *Miliolina seminulum* Linné sp.

« *Conchula minima arcte in se contorta* » Plancus, 1739, CL, pag. 19, tav. II, fig. 1 *A*, *B*, *C*.
« *Tubulus marinus irregulariter intortus, vermicularis* » Gualtieri, 1742, LXXXI, tav. X, fig. 3.
« *Porcellana toracica* » Gualtieri, 1742, LXXXI, tav. XIV, fig. 1.
Serpula seminulum Linné, 1758, CVI, pag. 786.
» » » 1767, CVII, pag. 1264, n. 791.
Tubulus vermicularis Martini 1769, CXXV, vol. I, pag. 61.
Serpula seminulum Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3739.
Frumentaria seminula Soldani, 1795, CCI, pag. 228, tav. CLII, fig. *A*, *B*.
Serpula ovalis Adams 1800, I, pag. 4, tav. I, fig. 28-30.
Vermiculum intortum Montagu 1803, CXXX, pag. 502.
» » Fleming, 1822, LXVII, pag. 564. tav. XV, fig. 3.
Quinqueloculina laevigata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 301, n. 6.
» *aspera* » » » pag. 301, n. 11.
» *triangularis* » » » pag. 302, n. 34.
» *seminulum* » » » pag. 303, n. 44.
» *laevigata* » 1839, LVI, pag. 143, tav. III, fig. 31-33.
» *meridionalis* (in parte) d'Orbigny, 1839, LV, pag. 75, tav. IV, fig. 1-3.
» *isabellei* d'Orbigny, » » pag. 74, tav. IV, fig. 17-19.
» *araucana* » » » pag. 76, tav. IX, fig. 13-15.
» *magellanica* » » » pag. 77, tav. IX, fig. 19-21.
» *hauerina* » 1846, LVIII, pag. 286, tav. XVII, fig. 25-27.
» *mayeriana* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 287, tav. XVIII, fig. 1-3.
» *triangularis* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 288, tav. XVIII, fig. 7-9.
» *akneriana* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 290, tav. XVIII, fig. 16-21.
» *regularis* Reuss, 1849, CLIII, pag. 384, tav. I, fig. 1 *a*, *b* *c*.
» *concinna* » » » pag. 384, tav. I, fig. 2 *a*, *b*, *c*.
» *impressa* » 1851, CLV, pag. 87, tav. VII, fig. 59 *a*, *b*, *c*.
» *occidentalis* Bailey, 1851, II, pag. 13, fig. 46-48.
» *ermani* Bornemann, 1855, XIII, pag. 353, tav. XIX, fig. 6*a*, *b*, *c*.
» *cognata* » » » pag. 352, tav. XIX, fig. 7 *a*, *b*, *c*.
» *impressa* » » » pag. 352, tav. XIX, fig. 8 *a*, *b*, *c*.

Quinqueloculina ovalis Bornemann, 1855, XIII, pag. 353, tav. XIX, fig. 9 *a, b, c.*
Miliolina seminulum Williamson, 1858, CCXX, pag. 85, tav. VII, fig. 183-185.
Quinqueloculina akneriana Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
» *mayeriana* » » » pag. 82.
» *seminulum* » » » pag. 82.
» *triangularis* » » » pag. 82.
» *hauerina* » » » pag. 82.
» *pauperata* » » » pag. 82.
» *lamellidens* Reuss, 1863, CLXIII, pag. 41, tav. I, fig. 7.
» *ludwigi* Reuss, 1866 (?), CLXIX, pag. 126, tav. I, fig. 12.
» *seminulum* Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 9, tav. III, fig. 35-36.
» *triangularis* » » » » » pag. 10, tav. IV, fig. 1.
» *ovula* Karrer, 1868, XCIV, pag. 147, tav. II, fig. 8.
» *seminulum* Terquem, 1875, CCVIII, fasc. 1°, pag. 40, tav. VI, fig. 8.
» *oblonga* » » » fasc. 1°, pag. 40, tav. VI, fig. 10.
» *pauperata* » » » fasc. 1°, pag. 40, tav. VI, fig. 11.
» *akneriana* Terquem, 1876, » fasc. 2°, pag. 85, tav. XII, fig. 5.
» *seminulum* Berthelin, 1878, VI, pag. 18, n. 4.
» *plana* » » » pag. 19, n. 9.
» » Terquem, 1878, CCIX, pag. 63, tav. XI, fig. 6.
» *vulgaris* Terquem, 1878, CCIX, pag. 66, tav. XI, fig. 20, 21.
» *seminulum* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 311 e 377.
» *akneriana* » » » pag. 92, 153.
» *triangularis* » » » pag. 154, 230, 311, 335, 377.
» *hauerina* » » » pag. 154.
» *concinna* » » » pag. 65, 92, 153.
» *plana* » » » pag. 335.
» *vulgaris* » » » pag. 335, 337.
» *akneriana* Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 202.
Miliolina akneriana Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 169, tav. II, fig. 1.
» *seminulum* Brady, 1884, XXI, pag. 157, tav. V, fig. 6 *a, b, c.*
» » Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 742, tav. XIV, fig. 1.
Quinqueloculina seminulum Fornasini, 1886, LXXI, pag. 217, n. 281 e 282.
Miliolina seminulum Fornasini, 1887, LXXII, pag. 43, n. 8; pag. 45, n. 14; pag. 51, n. 30; pag. 371, n. 1.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 369.
» (*Serpula*) *seminulum* Mariani, 1888, CXX, pag. 6, n. 9.

Miliolina seminulum Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 108, tav. IV, fig. 2-4, 11, 12.
» » Malagoli, 1889, CXV, pag. 4.
Quinqueloculina triangularis Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 156.
» *vulgaris* » » » pag. 156.
» *plana* » » » pag. 156.
» *seminulum* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 302, n. 406.
Miliolina seminulum Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 31.
» » Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 85, n. 7.
» » Dervieux, 1892, L, pag. 4.
» » Corti, 1892, XXXVIII, pag. 5.

Questa specie variabilissima, sopratutto per la disposizione delle camere e per essere più o meno ovale allungata, descritta dai diversi autori con note specifiche così diverse, ed indicata con tanti differenti nomi come appare dalla precedente sinonimia, che neppure oso sperare completa, è rappresentata nella microfauna di Trinité da 39 esemplari, quasi tutti bene conservati, e molti assolutamente tipici. Alcuni tuttavia differiscono dalla forma tipica sia per essere più stretti e più allungati, sia per avere l'ultima loggia non completamente saldata colle precedenti, come accade nell'esemplare mostruoso figurato dal Terrigi (1889, l. c. tav. IV, fig. 4), sia per la forma dell'apertura, che in alcuni è ovale più o meno allungata, in altri quasi circolare, sia per la forma del dente che in alcuni è breve, allargato ed intero, in altri è lungo sottile e bifido alla sua estremità libera.

Nè voglio passare sotto silenzio il fatto che in uno degli esemplari l'ultima loggia presenta in prossimità dell'apertura, un certo numero di perforazioni (circa 15) piccole, più o meno circolari.

Uno degli esemplari maggiori è lungo mm. 1,513 e largo mm. 1,105; uno dei più piccoli è lungo appena mm. 0,646 e largo mm. 0,493.

Fatta eccezione per un solo esemplare che è all'esterno colorato in giallo da limonite, tutti hanno un guscio bianco ed opaco.

11. *Miliolina oblonga* Montagu sp.

Vermiculum oblongum Montagu, 1803, CXXX, pag. 522, tav. XIV, fig. 9.
Triloculina oblonga d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 300, n. 16; mod. n. 95.
» *schemnitziana* d'Orbigny 1839, LVII, pag. 141, tav. III, fig. 19-21.

Triloculina oblonga d'Orbigny, 1839, LIV, pag. 155, tav. X, fig. 3-
Miliolina seminulum var. *oblonga* Williamson, 1858, CCXX, pag. 86,
fig. 186, 187.
" (*Quinqueloculina*) *oblonga* Parker e Jones, 1865, CXLV, p
tav. XV, fig. 34-41; tav. XVII, fig. 85, 86.
Triloculina oblonga Berthelin, 1878, VI, pag. 20, n. 12.
Miliolina oblonga Terrigi, 1880, CCXII, pag. 173, tav. I, fig. 2.
Triloculina oblonga Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 335, 377.
Miliolina oblonga Brady, 1884, XXI, pag. 160, tav. V, fig. 4 *a*, *b*.
" " Mariani, 1888, CXX, pag. 6, n. 7.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 108, tav. IV, fig. 5-8.
Triloculina oblonga Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 156.
Miliolina oblonga Mariani, 1891, CXXIII, pag. 171, tav. I, fig 2 *a*,
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 66.

Premetto anzitutto che, secondo il mio modo di vedere
trebbe riunire questa specie alla precedente, che offre già
teri così variabili; l'unica differenza fra l'una e l'altra
solo nelle maggiori dimensioni nel senso della lunghezz
M. oblonga, e nell'essere la sua apetura munita di un de
allargato e più breve. Mi trovo in questo perfettamente d'
col Williamson, che ha dato a questo foraminifero la d
nazione di *Mil. seminulum*, var. *oblonga*. Alla mia idea
di accostarsi anche il dott. Terrigi, che nella sua Fauna V
a foraminiferi (1880), pone sinonimi della *M. oblonga* la *Co
minima arcte in se contorta* di Planco (1739), il *Tubulus n*
di Gualtieri (1742), la *Frumentaria seminula* di Soldani
e la *Miliolina seminulum* di Williamson (1858), che son
indubbiamente sinonimi della *Miliolina seminulum* di Lin

Non ho potuto trovare che un solo esemplare il quale
caratteri ricordi assai quelli figurati dal Brady, dal Monta
Williamson e dal Terrigi; esso è però di dimensioni alquant
giori dell'ordinario, misurando in lunghezza mm. 0,884, ed
ghezza mm. 0,493. L'apertura, piuttosto allargata, è munit
dente non molto largo e che termina a T. Guardando la con
compaiono solo nettamente distinte le due ultime logge più e
queste sono piuttosto ristrette ed allungate e molto meno
di quelle corrispondenti della tipica *M. seminulum;* la pa
diana non mostrando tracce di suture loculari si direbbe a
aspetto costituita da una sola loggia. Il guscio è bianco ed

12. *Miliolina* cfr. *valvularis* Reuss sp.

Triloculina valvularis Reuss, 1851, CLV, pag. 85, tav. VII, fig. 56.
" *laevigata* Bornemann, 1855, XIII, pag. 350, tav. XIX, fig. 5.
Miliolina valvularis Brady, 1884, XXI, pag. 161, tav. IV, fig. 4, 5.

A questa specie riferisco un solo esemplare; non sono però assolutamente certo riguardo alla sua determinazione, non avendo potuto avere sott'occhio le figure e le descrizioni di Reuss e di Bornemann, ed essendomi solo fondato nella determinazione sulla descrizione e figure date dal Brady. Per l'aspetto esterno il fossile in parola ricorda perfettamente l'esemplare figurato dal Brady (l. c.), fatta eccezione però per l'apertura. la quale anzichè essere allungata e diretta irregolarmente, con un labbro pieghettato e crenato sul suo contorno, e che pare chiudere l'apertura stessa, come è nell'esemplare figurato dal Brady, è in forma di fessura semicircolare alquanto più allargata nella sua parte mediana, che non ai lati, e munita di una specie di dente larghissimo e breve, con contorno crenato e pieghettato. Essendo che il Brady avverte essere il suo esemplare dissimile da quello sul quale Reuss aveva stabilito la specie, solo perchè l'apertura non è in forma di fessura circolare, e trovandosi invece questo carattere ben manifesto nell'esemplare da me studiato, credo che si possa con abbastanza ragione ascriverlo alla specie suddetta; solamente per la presenza di quelle crenature e pieghe sull'apertura, si potrebbe forse riguardare quale un passaggio fra la forma di Reuss, e quella di Brady.

Anche nell'esemplare in discorso compaiono all'esterno solo tre delle logge; anche in esso l'ultima dal lato aborale si ripiega fortemente per andare a ricoprire in parte la penultima, come nell'esemplare studiato e descritto da Brady. La lunghezza è di mm. 2,057; la larghezza è di mm. 1,632; il guscio è bianco ed opaco.

13. *Miliolina auberiana* d'Orbigny sp.

Quinqueloculina auberiana d'Orbigny, 1839, LIV, pag. 167, tav. XII, fig. 1-3.
" *ungeriana* " 1846, LVIII, pag. 291, tav. XVIII, fig. 22-24.

Quinqueloculina ungeriana Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 92, 153.
Miliolina auberiana Brady, 1884, XXI, pag. 162, tav. V, fig. 8, 9.
» » Fornasini, 1887, LXXII, pag. 31.

Di questa specie, che differisce dalla *M. seminulum*, colla quale potrebbe benissimo congiungersi per la massima parte dei caratteri, solamente per essere più allargata, più grossa e, sul margine esterno dei segmenti, acutamente angolosa, ho trovato tra i foraminiferi di Trinité quattro esemplari bene conservati e presentanti i caratteri assegnati alla specie.

Di questi esemplari il maggiore misura in lunghezza mm. 1,462, in larghezza m. 1,122; è perfettamente tipico; l'apertura tondeggiante è munita di un dente sottile e lungo, fatto a T. Il secondo esemplare, è lungo mm. 1,122 e largo mm. 0,986; compaiono all'esterno di esso quattro logge; l'apertura è piuttosto piccola, tondeggiante; il dente di cui è munita è spezzato, ma appare più largo che nel precedente esemplare. Il terzo è lungo mm. 0,969, largo mm. 0,935; l'apertura, piuttosto piccola, è ancora quasi circolare con un dente esile fatto a T. L'ultimo esemplare, minore di tutti, misura in lunghezza mm. 0,884, in larghezza mm. 0,731; mostra all'esterno tre sole logge; ha apertura piccola, sensibilmente ovale e munita di un dente sottile, breve, rettilineo. Tutti e quattro gli esemplari hanno guscio bianco ed opaco.

14. *Miliolina tricarinata* d'Orbigny sp.
(v. tav. III, fig. 2 *a*, *b*),

« *Frumentaria tertiae speciei, triangularia, lateribus acutis* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 110, tav. VII, fig. 49 *kK*.
Sitomoja canaliculata Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 44.
« *Frumentaria tertiae speciei, triangularia* » Soldani, 1798, CCII, pag. 141.
Triloculina tricarinata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 299, n. 7; mod. n. 94.
» *gibba* (?) » » » pag. 299.
Cruciloculina triangularis » 1839, LV, pag. 72, tav. IX, fig. 11, 12.
» » » 1846, LVIII, pag. 280, tav. XXI, fig. 57.
Triloculina gibba (?) » » » pag. 274, tav. XVI, fig. 22-24.
Miliolina gibba (?) Egger, 1857, LXI, pag. 271, tav. VI, fig. 1-3.
Triloculina gibba (?) Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
» *tricarinata* Brady, 1864, XIV, pag. 446, tav. XLVIII, fig. 3.

Miliola (*Triloculina*) *tricarinata* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 409. tav. XV, fig. 40.
Triloculina tricarinata Reuss, 1867, CLXX, pag. 71, tav. II, fig. 4.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 334, 376.
" *gibba* (?) " " " pag. 156, 376.
Miliolina tricarinata Brady, 1884, XXI, pag. 165, tav. III, fig. 17 *a*, *b*.
Triloculina tricarinata Fornasini, 1886, LXXI, pag. 241, n. 385.
Miliolina (*Triloculina*) *tricarinata*, Fornasini, 1889, LXXV, n. 2.
Triloculina tricarinata Neviani, 1889, CXXXVIII, pag. 156.
Miliolina tricarinata Mariani, 1891, CXXIII, pag. 172.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 85, n. 8.

Nella microfauna di Trinité ho rinvenuto un solo esemplare, benissimo conservato, di questa specie, che si addimostra, per le figure dei diversi autori, assai mutabile. La figura lasciata dal Soldani nel suo *Saggio orittografico*, è quella che più si accosta al fossile da me studiato, che differisce invece assai dalle figure degli altri autori. Le logge nell'esemplare figurato dal Brady (*For. Chall.*) sono lievemente convesse verso l'esterno, onde in sezione trasversale il contorno della conchiglia assumerebbe la forma di un triangolo a lati incurvati verso l'esterno; invece dalla figura del Soldani le logge appaiono verso l'esterno concave, onde in sezione trasversa si avrebbe pel contorno della conchiglia l'aspetto di un triangolo a lati molto incurvati verso l'interno. Nell'esemplare da me studiato l'incavatura delle logge sulla loro faccia esteriore è ancora più pronunciata, tanto che se ne potrebbe forse fare una varietà distinguibile col nome di *excavata*, avuto riguardo all'aspetto di esse logge. In quanto agli altri caratteri debbo far notare che la lunghezza relativa nell'esemplare in discorso è maggiore che in tutti quelli figurati dagli autori, e le tre carene laterali sono più acute. L'apertura è simile a quella dell'individuo figurato dal Brady (*For. Chall.*), è tuttavia un poco più allargata e munita di un dente alquanto più sottile e lungo, avente all'apice due lobi assai divaricati, lunghi quasi quanto il dente stesso. Bisogna pure notare che mentre il Soldani dice *Saggio Orittografico* che questa specie è sublucida, bianca, calcarea, l'esemplare in questione ha guscio con aspetto quasi arenaceo, non molto grossolano, e di colore bruno giallastro. La lunghezza è di mm. 1,904; la larghezza di mm. 1,292.

15. *Miliolina bicornis*, Walker e Jacob sp.

« *Frumentaria primae speciei in longum striata* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 110, tav. VIII, fig. 47 *fFG*.
« *Serpula bicornis ventricosa* » Walker e Boys, 1784, CCXVIII, pag. 1, tav. I, fig. 2.
Sitomoja striata Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 44.
« *Frumentaria foeniculum* » Soldani, 1795, CCI, pag. 229, tav. CLIV, fig. *bb*, *cc*, *dd*, *gg*.
Serpula bicornis Walker e Jacob, 1798, CCXIX, pag. 633, tav. XIV, fig. 2.
Triloculina brongniartii d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 300, n. 23.
Quinqueloculina guancha » 1839, LVI, pag. 143, tav. III, fig. 34-36.
» *flexuosa* » » LV, pag. 73, tav. IV, fig. 4-6.
» *striolata* Reuss, 1849, CLIII, pag. 385, tav. L, fig. 10 *a*, *d*.
» *affinis* Costa, 1856, XL, pag. 329, tav. XXV, fig. 13.
Miliolina bicornis Williamson, 1858, CCXX, pag. 87, tav. VII, fig. 190-192.
Triloculina brongniarti Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
Quinqueloculina brongniarti Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 14, tav. III, fig. 41, 42.
Triloculina brongniarti Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 250, tav. VIII, fig. 9.
Quinqueloculina quinquangularis Terquem, 1878, CCIX, pag. 74, tav. XIV, fig. 1, 2.
» *intricata* Terquem, 1878, CCIX, pag. 73, tav. XIII, fig. 16-21.
» *bicornis* Berthelin, 1878, VI, pag. 18, n. 6.
» *brongniartii* Berthelin, 1878, VI, pag. 19, n. 7.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 371.
Miliolina bicornis Brady, 1884, XXI, pag. 171, tav. VI, fig. 9, 11, 12.
Triloculina brongniartii Fornasini, 1886, LXXI, pag. 220, n. 291, 292, 293; pag. 241, n. 383.
Miliolina bicornis Fornasini, 1887, LXXII, pag. 371, n. 3.

Di questa elegantissima specie, tanto mutabile nei suoi caratteri, ho trovato un esemplare bellissimo ed interessante, malgrado l'ultima loggia sia un poco guasta all'estremo orale. La conchiglietta appare composta di cinque logge allungate, incurvate, sottilmente ornate all'esterno di minute strie, alcune dei quali sono diretto longitudinalmente, altre obliquamente; le due ultime logge hanno sul lato esterno due specie di costole alquanto rilevate, che danno al fossile, esaminato dal lato orale, l'aspetto bicorne. L'apertura, benchè guasta, appare non molto grande e quasi

circolare; digraziatamente non vi si può più vedere il dente che l'ornava.

La lunghezza di questo individuo è di circa mm. 1,802; la larghezza di mm. 1,003. Il guscio è opaco, bianco-grigiastro e mostra qua e là, fra le striature, piccole punteggiature bruno-giallastre.

16. *Miliolina linnaeana* d'Orbigny sp.

« *Frumentaria secundae speciei canaliculata* » (?) Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 110, tav. VIII, fig. 48 *hHI*.
Sitomoja canaliculata Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 44.
« *Frumentaria secundae speciei canaliculata* » (?) Soldani, 1798, CCII, pag. 141.
Triloculina linnaeana d'Orbigny, 1839, LIV, pag. 153, tav. IX, fig. 11-13.
Quinqueloculina josephina d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 297, tav. XIX, fig. 25-27.
» » Costa, 1856, XL, pag. 321, tav. XXV, fig. 4.
» » Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
» » Seguenza 1880, CLXXXVIII, pag. 92 e 154.
Miliolina linnaeana Brady, 1884, XXI, pag. 174, tav. VI, fig. 15-20.
Triloculina linnaeana Fornasini, 1886, LXXI, pag. 241, n. 384.
Quinqueloculina josephina Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 17, n. 20.
Miliolina linnaeana Malagoli, 1890, CXVI, pag. 430.
» » Dervieux, 1892, L, pag. 4.

Riferisco a questa specie, dissimile dalla precedente solo per avere, in luogo delle striature, dei rilievi longitudinali sulle logge, separati da solchi abbastanza profondi, due esemplari, che ricordano piuttosto quello figurato dal d'Orbigny fra i foraminiferi di Vienna, e quello figurato dal Soldani nel *Saggio orittografico*, che quelli figurati dal Brady. In entrambe le costole non sono molto numerose, nè molto acute; le logge appaiono in numero di tre, sono allargate ed arcuate; l'ultima loggia non è quasi affatto prolungata dal lato orale; l'apertura piuttosto piccola, un poco ovale, munita di un dente sottile. In tutti gli esemplari il guscio è bianco, opaco, con aspetto porcellanico. L'uno misura in lunghezza mm. 0,969, ed in larghezza mm. 0,612; l'altro in lunghezza mm. 0,816 ed in larghezza mm. 0,578.

17. *Miliolina ferussacii* d'Orbigny sp.

« *Tubuli marini irregulariter intorti* » (?) Gualtieri, 1742, LXXXI, tav. X, fig. S.
Quinqueloculina ferussacii d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 301, n. 18; mod. n. 32.

Quinqueloculina berthelotiana d'Orbigny, 1839, LVI, pag. 142, tav. III, fig. 25-27
» *polygona* d'Orbigny, 1839, LIV, pag. 198, tav. XII, fig. 21-23.
» *rodolphina* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 299, tav. XX, fig. 7-9.
» *mariae* » » » pag. 300, tav. XX, fig. 13-15.
» *concava* Reuss, 1850, CLIII, pag. 386, tav. LI, fig. 2 *a-e*.
Miliolina bicornis, var. *angulata* Williamson, 1858, CCXX, pag. 88, tav. VII, fig. 196.
Quinqueloculina ferussacii Parker, Jones e Brady 1865, CXLVII, pag. 24, tav. I, fig. 12.
» *ferussacii* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 325, tav. XV, fig. 36.
Miliolina mariae Fischer, 1870, LXVI, pag. 387, n. 6.
Quinqueloculina mariae Terquem, 1875, CCVIII, pag. 40, tav VI, fig. 12 *a*, *b*.
» *ferussacii* Berthelin, 1878, VI, pag. 19, n. 8.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII. pag. 335 e 377.
Miliolina ferussacii Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
» » » 1884, LXIX, pag. 88.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 175, tav. CXIII, fig. 17 *a*, *b*.
» » Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 742, tav. XIV, fig. 5.
» » Neviani 1889, CXXXVII, pag. 156.
» *rodolphina* Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 88, n. 17.

Riferisco a questa specie un solo esemplare trovato nella microfauna di Trinité, assai simile a quello figurato da Sherborn e Chapman (l. c.). In esso si distinguono perfettamente sulle logge le grosse scanalature longitudinali caratteristiche di questa specie; a differenza dell'esemplare figurato dal Brady, l'ultima loggia non si prolunga ai due estremi molto al di là dei limiti della penultima. L'apertura, mediocremente ampia, è tondeggiante e munita di un dente sottile, lungo, profondamente bifido, coi due lobi arcuati; attorno ad essa i rilievi, che separano le scanalature delle logge si fanno più vicini e più sporgenti.

Questo esemplare misura in lunghezza mm. 1,819 ed in larghezza mm. 1,224; il guscio è bianco ed opaco.

18. *Miliolina* cfr. *undosa* Karrer sp.

Quinqueloculina undosa Karrer, 1867, XCIII, pag. 361, tav. III, fig. 3.
Miliolina undosa Brady, 1884, XXI, pag. 176, tav. VI, fig. 6-8.

Ascrivo dubitativamente a questa specie, un solo esemplare male conservato e rotto in più punti, ma che tuttavia ha la forma generale che ricorda quella delle figure date dal Karrer e dal Brady, e di più mostra sopra una delle logge una costola elevata e sinuosa, carattere distintivo di questa specie.

La lunghezza dell'esemplare è di mm. 1,513, la larghezza di mm. 1,122. L'apertura quasi circolare, piuttosto ampia, per la cattiva conservazione dell'esemplare, non lascia vedere traccia di dente. Il guscio è bianco ed opaco.

19. *Miliolina* cfr. *reticulata* d'Orbigny sp.

« *Frumentaria foraminosa reticulata* » Soldani, 1795, CCI, pag. 233, tav. CLIX, fig. *bb, cc.*
Triloculina reticulata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 299, n. 9.
" " Jones e Parker, 1860, LXXXVIII, pag. 307.
Quinqueloculina reticulata Karrer, 1861, XCI, pag. 449, tav. II, fig. 5 *a, c.*
" " Parker Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 249 tav. VIII, fig. 18.
Miliolina reticulata Brady, 1884, XXI, pag. 177, tav. IX, fig. 2-4.
Quinqueloculina reticulata Fornasini, 1886, LXXI, pag. 223, n. 307.

Pongo dubitativamente in questa specie un esemplare che per la forma esterna ricorda quelli figurati dal Brady nelle figure 2 e 3 (l. c.), ma che per le perforazioni che mostra poco numerose e piuttosto ampie, ricorda l'esemplare del Brady della figura 2 (l. c.); esso presenta la forma di una *Triloculina*; misura in lunghezza mm. 1,734, in larghezza mm. 1,326. L'apertura è ovale, e lascia vedere un sottile frammento di dente, malauguratamente rotto.

20. *Miliolina agglutinans* d'Orbigny sp.

Quinqueloculina agglutinans d'Orbigny, 1839, LIV, pag. 168, tav. XII, fig 11-13.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
Miliolina (Quinqueloculina) agglutinans Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 410, tav. XV, fig. 37 *a, b.*
Quinqueloculina agglutinans Berthelin, 1878, VI, pag. 19, n. 10.
Miliolina agglutinans Siddal, 1879, CXCII, pag. 4.
Quinqueloculina agglutinans Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 377.

Miliolina agglutinans Terrigi, 1880, CCXII, pag. 172, tav I, fig. 1.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 180, tav. VIII, fig. 6, 7.
" " Malagoli, 1888 CXIV, pag. 371.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 109, tav. IV, fig. 13.

Di questa specie caratterizzata dall'avere un guscio arenaceo anzichè liscio e calcareo, come le altre *Milioline*, ho rinvenuto un solo esemplare conservato abbastanza bene dappertutto, fatta eccezione per la parte vicina all'apertura, ove è fortemente incrostato. I frammenti arenacei formanti il guscio sono piuttosto grossi, e per tale carattere questo esemplare differisce da quello delle sabbie vaticane, che il Terrigi dice provvisto di guscio finissimamente arenaceo. Nella forma generale ricorda perfettamente quello figurato dal Brady (l. c.); guardato dal lato orale si mostra irregolarmente trigono e piuttosto rigonfio. Misura in lunghezza mm. 1,649 ed in larghezza mm. 1,258. I frammenti arenacei del guscio sono di colore ocraceo, frammisti ad altri, alquanto più grandi, che appaiono al microscopio leggermente cerulei. L'apertura è celata dalla incrostazione.

Sottofamiglia Hauerininae.

Gen. **Planispirina** Seguenza (1880).

21. *Planispirina celata* Costa sp.

? *Frumentaria rudis* Soldani, 1798, CCII, pag. 55, tav. XX, fig. *A*.
Spiroloculina celata Costa, 1855, XXXIX, pag. 126, tav. I, fig. 14.
" " " 1856, XL, tav. XXVI, fig. 5.
Quinqueloculina asperula Seguenza, 1862, CLXXXVI, pag. 118, tav. II, fig. 6 *a*, *b*.
" " (nel testo *Q. rugosa*) Schwager, 1866, CLXXXV, pag. 203 e pag. 206, tav. IV, fig. 16 *a*, *c*.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 92, 154, 230, 311. 335.
Spiroloculina celata Brady, 1877, XVIII, pag. 534.
Miliolina celata Brady, 1882, XX, pag. 74.
" " Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 181.
Planispirina celata Brady, 1884, XXI, pag. 197, tav. VIII, fig. 1-4.
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 108, n. 2.
Spiroloculina celata Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.

Planispirina (?) *celata* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 238, n. 371.
Quinqueloculina asperula Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 156.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 302, n. 403.
Planispirina celata Terrigi, 1891, CCXV, pag. 67, tav. I, fig. 5-6.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 89, n. 19.

Nelle sabbie argillose di Trinité ho rinvenuto ventisei esemplari di questa bella specie, che fu dapprima confusa colla *Miliolina agglutinans*, dalla quale facilmente si distingue anche pei soli caratteri esterni. La forma ovale appuntita ai due estremi, elegantemente incurvata e quasi sigmoide, il contorno sottile, angoloso, le due superfici inegualmente convesse, l'apertura piccola tondeggiante, munita di un sottile e breve dente, le suture delle logge pressochè indistinguibili, sono caratteri che si riscontrano in tutti gli esemplari, che ho studiato. In taluni individui il guscio è grossolanamente arenaceo, di colore giallo-ocraceo, in altri è assai finamente arenaceo e biancastro, tanto da parere porcellanoso, come nella *Miliolina indistincta* Fornasini (Boll. Soc. Geol. It., vol. II, 1883, pag. 182, tav. II, fig. 1), che molto probabilmente deve considerarsi sinonima della *P. celata*. Le indicazioni incompletissime date dal d'Orbigny per la sua *Quinqueloculina rugosa*, che il Fornasini ritiene *molto probabilmente sinonima* della specie in discorso, non ci permettono di accettare ragionevolmente tale sinonimia; così pure rimango in dubbio circa la sinonimia, voluta dal Fornasini, di questa specie colla *Miliola obscura* Defrance, (*Dict. Sc. Nat.*, XXXI, pag. 69). Nè mi pare che si possa identificare questa *Planispirina* colla *Miliolina agglutinans* descritta e figurata dal Terrigi nella sua *Fauna vaticana delle sabbie gialle* (Atti Accad. Pontif. N. Lincei, 1880, vol. XXXIII), come pone il Fornasini nella sinonimia della sua *Miliolina celata* (l. c.), quantunque il Terrigi metta a sinonimo di tale specie la *Q. asperula* Seguenza, che è indubbiamente la *Planispirina celata*; la semplice ispezione della figura data dal Terrigi mostra che non si riscontrano i caratteri di questa specie, così per la forma generale, come pel modo di unione delle logge.

Le dimensioni degli individui studiati sono assai variabili; alcuni sono notevolmente allungati, altri quasi egualmente larghi che lunghi. Riporto le misure di cinque fra i ventisei esemplari studiati:

1ª	lunghezza mm. [illegible]	larghezza mm. 0.319
2ª	lunghezza mm. [illegible]	larghezza mm. 0.383
3ª	lunghezza mm. [illegible]	larghezza mm. 0.361
4ª	lunghezza mm. [illegible]	larghezza mm. 0.459
5ª	lunghezza mm. [illegible]	larghezza mm. 0.433

Famiglia LITUOLIDAE

Subfamiglia Lituolinae

Gen. Haplophragmium Reuss (1860).

22. *Haplophragmium Fornasinii* n. sp.

(tav. [illegible] fig. [illegible])

Sono indotto ad istituire questa nuova specie per un individuo appartenente al gen. *Haplophragmium*, che ricorda l'*H. agglutinans* d'Orbigny, ma che se ne differisce tuttavia per parecchi caratteri.

Il guscio è arenaceo ad elementi vari per dimensioni, forma e colore; la conchiglia comincia dall'essere incurvata nelle prime logge in modo da mostrare andamento spirale; nelle logge successive diviene rettilinea. Il tratto rettilineo è costituito da poche logge, le prime brevi, allargate, subcilindriche, rapidamente crescenti in lunghezza verso l'estremo della conchiglia; l'ultima loggia, maggiore di tutte le altre in lunghezza, ha una forma ovale ventricosa, quasi piriforme, restringendosi notevolmente verso l'apice della conchiglia; inoltre essa è separata dalla loggia precedente da un profondo solco pel quale si forma una specie di breve collo, mentre le suture fra le prime logge sono assai meno distinte. L'apertura è situata all'estremità dell'ultima loggia, nella parte più ristretta di essa; ha la forma di una fenditura ovale non molto ampia, ad orli un poco rialzati, lievemente arcuata. Questo esemplare misura in lunghezza mm. 2.363; l'ultima loggia misura da sola la lunghezza di mm. 1.093, e, nel punto di massima larghezza, mm. 0.765.

Dedico questa nuova specie all'egregio mio amico dott. Fornasini, che coi suoi studi accuratissimi tanto ha contribuito alla conoscenza dei foraminiferi fossili italiani.

Famiglia TEXTULARIDAE

Sottofamiglia Textularinae.

Gen. **Textularia** Defrance (1824).

23. *Textularia concava* Karrer sp.

Plecanium concavum Karrer, 1868, XCIV, pag 129, tav. I, fig. 3.
" " var. *italicum* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 376.
Sagraina affinis Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 189, tav. II, fig. 10 *a, b, c.*
Textularia concava Brady, 1884, XXI, pag. 360, tav. XLII, fig. 13, 14; tav. XLIII, fig. 11.
" " Fornasini, 1887, LXXII, pag. 386.
" " var. *italica* Fornasini, 1887, LXXII, pag. 386.
" " Fornasini, 1888, LXXIII, pag. 45, tav. III, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*.
" " Fornasini, 1889, LXXV, n. 3, fig. 3.

Riferisco a questa specie due esemplari, che pei caratteri esterni sono intermedi fra quelli figurati dal Fornasini ed indicati col nome di *Sagraina affinis* (d'Orbigny istituì nel 1839 il gen. *Sagrina* e non *Sagraina*, nome che fu adoperato da Reuss nel 1861) e di *Textularia concava*, e quelli figurati dal Karrer e dal Brady. La forma loro è allungata; verso le prime logge non è così ristretta come negli esemplari figurati dal Fornasini, e l'accrescimento in dimensioni delle logge si compie assai gradualmente, senza che si osservino così forti differenze fra le ultime due logge e le precedenti; onde questi individui, visti di fronte, sono assai simili a quello della fig. 11, della tav. XLIII del Brady (l. c.). Visti di fianco, così l'uno che l'altro dei due individui, mostrano lungo la linea mediana delle logge un rilievo poco pronunciato, come una specie di ottusa carena, la quale non si osserva nelle forme figurate dagli altri autori, e che permette di paragonare questi esemplari a certe forme della *T. sagittula;* di più essi sono notevolmente compressi. Per questo carattere e per avere le logge nettamente distinte da suture piuttosto approfondate, e per l'aspetto piuttosto gracile, questi individui potrebbero ascriversi alla varietà che il Seguenza ha denominato *italica;* ma, secondo il mio modo di ve-

Plecanium sagittula Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 92, 151, 229, 310, 334, 376.
Textularia sagittula Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 361, tav. XLII, fig. 17, 18.
" " Fornasini, 1886, LXXI, pag. 216, n. 277, 279.
" " " 1887, LXXII, pag. 376, tav. IX, fig. 1, 2; pag. 394; pag. 400, tav. XI, fig. 2.
" *bronniana* Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 32, n. 62.
" *sagittula* Malagoli, 1887, CXI, pag. 520, tav. XIII. fig. 1.
" " (?) Mariani, 1888, CXX, pag. 6, n. 13.
" " Fornasini, 1888, LXXIII, pag. 46, tav. III, fig. 2, 3, 4.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 372.
Plecanium sagittula Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
Textularia sagittula Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 89, n. 21.

Di questa specie, così frequente e così variabile nelle sue forme, specialmente se si vogliano seguire gli autori inglesi, che in esse comprendono, come osserva il Fornasini, oltre a molte forme intermedie, due forme che forse si dovrebbero tenere distinte, cioè la vera *Text. sagitula* Defr., e la *Text. cuneiformis* d'Orb., ho trovato due piccoli esemplari, abbastanza notevoli, benchè imperfettamente conservati. L'uno di essi ha le logge che non si alternano lungo un asse diritto, ma lungo un asse incurvato su un lato, onde tutta la conchiglia appare incurvata. Con tutta probabilità tale fatto dipende dall'essersi sviluppate alcune delle logge di un lato meno di quanto ad esse sarebbe convenuto, mentre le logge dell'altro lato si sono sviluppate regolarmente. Fatta astrazione da questa irregolarità di sviluppo, i due esemplari ricordano notevolmente quelli figurati dal Fornasini (*Tavola Paleoprotistografica.* Boll.Soc. Geol. It., 1888, vol. VII, tav. III, fig. 2, 3, 4), fatta ecceczione soltanto per la disposizione delle camere, le suture delle quali, anzichè essere perpendicolari all'asse della conchiglia, sono oblique e lievemente incurvate in modo da ricordare la *Text. deperdita* d'Orb., e la *Text. cuneiformis* d'Orb. Entrambe gli esemplari sono carenati e piuttosto compressi; il loro guscio arenaceo consta di fini granuli ai quali si mescolano qua e là granuli più grossi e di colore bruno. Dei due individui quello incurvato, un poco guasto nelle prime logge, raggiunge la lunghezza di mm. 1,122, l'altro, al quale è guasta l'ultima loggia, e che si distingue dal primo per non essere incurvato e per le suture assai più oblique e meno incurvate, misura la lunghezza di mm. 1,020.

26. *Textularia gramen* d'Orbigny.

Textularia gramen d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 248, tav. XV, fig. 4-6.
Placanium gramen Cafici, 1883. XXIX, pag. 85, n. 194.
Textularia gramen Brady, 1884, XXI, pag. 365, tav. XLIII, fig. 9, 10.
" " Fornasini 1887, LXXII, pag. 388, 399, tav. XI, fig. 4.
" " Mariani e Parona 1887, CXXIV, pag. 31, n. 59.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 109, tav. V, fig. 1, 2.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 307, n. 551.
" " Malagoli, 1890, CXVI, pag. 431.
" " Fornasini, 1891, LXXVII, tavola, fig. 6.

Ben trentasei esemplari rappresentano questa specie; e di essi alcuni mostrano la forma caratterica allungata, altri la forma abbreviata, fornendo nuova prova alla teoria del dimorfismo anche delle *Textularie*, fatto al quale già ripetutamente, nei suoi lavori, ha accennato il Fornasini. Le logge sono in parecchi esemplari poco alte ed allargate, in altri invece alte e ristrette; solo in due individui sono diritte e quasi perpendicolari all'asse della conchiglia; negli altri sono più o meno oblique ed incurvate. Il guscio ha struttura grossolana, a grani di varia natura e di differenti tinte. Il maggiore di tutti gli esemplari, a tipo allungato, misura in lunghezza mm. 2,363, e nella massima larghezza mm. 1,613; il minore, in lunghezza mm. 1,344, ed in larghezza mm. 0,901. Di quelli a tipo abbreviato il maggiore è lungo mm. 1,802 e nel punto più largo misura mm. 1,734; il minore è lungo mm. 1,326 e largo mm. 1,292.

27. *Textularia abbreviata* d'Orbigny.

" *Nautili amphorarii an Testae multiloculares polythalamiae* " (?) Soldani. 1780, CXCVIII, pag. 108, tav. VII, fig. 46 *Cc*.
Orthocera pupa Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 44.
Textularia abbreviata d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 249, tav. XV, fig. 7-12.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 109, n. 3.
" " " 1886, LXXI, pag. 151, n. 40.
" " Malagoli, 1887, CX, pag. 3, tav. I, fig. 1.
" " Fornasini, 1887, LXXII, pag. 381, 399, tav. XI, fig. 3.

" " Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 31, n. 58.
" " Mariani, 1888, CXX, pag. 6, n. 11.
" " Fornasini, 1889, LXXIV, tavola, fig. 2-4.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 307, n. 555.
" " (?) Corti, 1892, XXXVII, pag. 9, n. 3.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 91, n. 24.

Premetto anzitutto che, consentendo colle idee del Fornasini, riservo questa denominazione specifica per quelle sole *Textularie* che rammentano le due forme orbignyane, l'una delle quali è a tipo allungato rispetto all'altra. Quindi non considero sinonime di questa specie nè la *Text. abbreviata* Jones e Parker (Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XVI, pag. 302, quadro), nè quelle indicate, col nome specifico di *Text. abbreviata* d'Orb., dal Terrigi (Atti Accad. Pontif. N. Lincei, 1880, vol. XXXIII, pag. 190, tav. I, fig. 23; Atti R. Accad. Lincei, 1889, ser. 4ª, vol. VI, pag. 109, tav. V, fig. 3; Mem. R. Com. Geol. Ital. 1889, vol. IV, parte 1ª, pag. 68, tav. I, fig. 8, 9), le quali si allontanano notevolmente dal tipo orbignyano. Resto inoltre nel dubbio se siano vere *T. abbreviata* d'Orb., quelle alle quali, colla denominazione di *Plecanium abbreviatum* d'Orb., accenna il Seguenza (Atti R. Accad. Lincei, 1880, ser. III, vol. VI, pag. 65, 92, 152, 229 e 309), senza dare di esse descrizione o figura, e dicendo solo di una di esse che è « distintissima per la forma breve e dilatata » carattere questo che si riscontra in molte altre specie.

Questa specie è nella microfauna di Trinité rappresentata da diciotto esemplari, variabili nelle proporzioni, accostantisi alcuni alla *Text. subangulata* d'Orb., altri alla *Text. gramen* d'Orb., altri alla *Text. Haueri* d'Orb., altri infine alla *Text. deltoidea* Reuss, (Denkschr. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. I, pag. 381, tav. XLIX, fig. 4). Prevalgono specialmente le forme allungate che fanno passaggio alla *Text. gramen*.

L'individuo a tipo allungato di maggiori dimensioni misura in lunghezza mm. 1,768 e nella massima larghezza mm. 1,513; il minore, in lunghezza mm. 1,003, in larghezza mm. 0,765. Di quelli a tipo abbreviato il maggiore ha la lunghezza di mm. 1,734, e la larghezza di mm. 1,632 nel punto più ampio; il minore, la lunghezza di mm. 0,867 e la massima larghezza pure di mm. 0,867.

Il guscio è in tutti gli esemplari più o meno grossamente arenaceo.

28 e 28bis. *Textularia tuberosa* d'Orbigny.

« *Nautilus amphorarius* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 108, tav. VII, fig. 46 *E*.
« *Polymorphum janiforme* » Soldani, 1798, CCII, pag. 39, tav. XIV, fig. *h*.
Textularia punctulata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 262.
» *tuberosa* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 263.
» *clypeata* Costa, 1856, XL, pag. 295, tav. XXIII, fig. 4 *A, B, C*.
» *tuberosa* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
Plecanium tuberiforme Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 152, tav. XIV, fig. 9.
Textularia punctulata Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 182.
» » » 1886, LXXI, pag. 152 n. 41; pag. 236, n. 361
» *tuberosa* » 1887, LXXII, pag. 161, tav. II, fig. 2 e pag 397.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 373.
» » » 1891, CXVII, pag. 2, n. 1.
» » » 1892, CXVIII, pag. 90, n. 23.

Questa specie fu confusa da Jones e Parker colla *Text. gibbosa* d'Orb., dalla quale, come giustamente osserva il Fornasini, bisogna tenerla separata pel modo di accrescimento, pel contorno, per la forma generale ovale o tuberiforme, e specialmente perchè verso l'estremità orale non è così globosa ed ottusa. Malgrado che pei detti caratteri le due specie nominate siano nettamente distinte, tuttavia in taluni casi si trovano individui che servono quasi di passaggio fra una specie e l'altra; ed io ne ho trovati quattro i quali, mentre per la forma generale non possono essere ascritti alla *Text. gibbosa*, pure per avere le due ultime logge più globose che nelle forme tipiche della *Text. tuberosa*, perchè mostrano le prime logge assai più piccole delle successive, in guisa che la conchiglia assume alla sua parte aborale forma ottusamente conica, per avere l'apertura più breve e più ampia della *Text. tuberosa*, e pel guscio più grossolano, si approsimano all'altra specie. Analogo fatto fu osservato dal Malagoli sopra un esemplare raccolto nelle marne mioceniche di Paullo nel Modenese.

Oltre a questi ne ho rinvenuti altri nove esemplari presentanti la forma tipica, quale fu figurata dal Fornasini, e, col nome di *Plecanium tuberiforme*, dal Seguenza (l. c.) colle figure 9 e 9 *a* della tav. XIV. La fig. 9 *b*, della stessa tavola, rappresenta a mio parere, non un giovane esemplare, come dice il Seguenza, ma una

forma intermedia fra la *Text. tuberosa* e la *Text. gibbosa.* Fra questi esemplari tipici da me studiati si possono tuttavia notare talune lievi differenze nelle dimensioni relative, nel contorno, nelle dimensioni dell'apertura. Il maggiore di questi individui misura in lunghezza mm. 1,088 ed in larghezza mm, 0,663; il minore misura in lunghezza mm. 0,782 ed in larghezza mm. 0,510. Il guscio è costituito da elementi non molto grossolani e mostra negli ultimi segmenti qua e là parecchie perforazioni.

29. *Textularia tuberosa* d'Orbigny. var. *compressa* n.
(v. tav. III. fig. 4 *a, b, c*).

Credo di dovere separare dalle tipiche forme un esemplare che ne differisce per mostrarsi nell'aspetto periferico molto più compresso lateralmente che non quelli figurati dal Seguenza e dal Fornasini, tanto che verso le prime logge appare carenata. L'apertura, invece di essere lunga e stretta, è brevissima ed allargata. Il guscio è ad elementi arenacei grossolani, e sulla convessità dell'ultima e della penultima loggia si osservano dei fori piuttosto grandi. Questo individuo misura in lunghezza mm. 1,003, nella maggiore larghezza mm. 0,833, e nel massimo spessore mm. 0,459.

30. *Textularia gibbosa* d'Orbigny.

“*Nautilus amphorarius*” (?) Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 108, tav. VII, fig. 46 *Cc.*
“*Polymorphium janiforme*” (?) Soldani, 1791, CC, pag. 119, tav. CXXXII, *I, K.*
Textularia gibbosa d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 262; mod. n. 28.
" *partschi* Czjzek, 1847, XLI, pag. 148, tav. XXIII, fig. 22-24.
" *peucetia* (?) Costa, 1856, XL, pag. 295, tav. XXIII, fig. 7.
" *gibba* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" *partschii* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" *minima* Karrer, 1864, XCII, pag. 79, tav. XVI, fig. 9.
Plecanium karreri Stache, 1864, CCIII, pag. 178, tav. XXI, fig. 17.
" *granosissimum* Stache 1864, CCIII, pag. 179, tav XXI, fig. 18.
" *eurystoma* Stache, 1864, CCIII, pag. 179, tav. XXI, fig. 19.
Textularia gibbosa Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVII, pag. 23, tav. II, fig. 60.
" " Jones, Parker e Brady, 1866, XC, tav. III, fig. 10-13.
Placanium gibbum Zittel, 1876, CCXXI, pag. 89, fig. 26.
" *gibbosum* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 229, 309, 376.

Textularia gibbosa Fornasini, 1886, LXXI, pag. 215, n. 275.
" " " 1887, LXXII, pag. 160, tav. II, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*.
" " " " " pag. 387, 388.
" " (?) Malagoli, 1887, CX, pag. 3, tav. I, fig. 2.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 307, n. 546.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 68, tav. I, fig. 10.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 90, n. 22.

Anche per questa specie mi trovo d'accordo col Fornasini nel comprendervi solo le forme che ricordano il modello del d'Orbigny, senza dare ad essa il significato così esteso quale vorrebbe Jones e Parker (Quart. Journ, Geol. Soc., vol. XVI, pag. 302). Il Terrigi accenna ad accostarsi alle idee degli autori inglesi suddetti, riguardo l'estensione da darsi a questa specie: tuttavia dalla figura che egli dà nel suo ultimo lavoro (l. c.) si può ritenere che si tratti, per quell'esemplare, della vera *Text. gibbosa* d'Orbigny.

Dei quindici esemplari rinvenuti e studiati la massima parte offrono i caratteri propri della specie, quali sono assegnati dal Fornasini; alcuni tuttavia mostrano una forma meno conica, logge meno globose verso l'estremità orale, apertura piuttosto allungata e ristretta, per cui segnerebbero un passaggio alla *Text. tuberosa* d'Orb. Il guscio è in essi arenaceo, ma non scabro, chè anzi i frammenti che lo costituiscono sono in certi individui così intimamente cementati da fare acquistare alla conchiglia una certa lucentezza.

Il maggiore esemplare misura in lunghezza mm. 1,122, ed in larghezza mm. 935, il minore, in lunghezza mm. 0,731 ed in larghezza mm. 0,629.

31. *Textularia gibbosa* d'Orbigny, var. *transcendens* n.
(v. tav. III, fig. 5 *a*, *b*, *c*).

Indico con questa denominazione un esemplare di *Text. gibbosa*, che si mostra nell'accrescimento differente dalla forma tipica, pur accostandosi a questa per la forma generale. Il carattere principale, pel quale credo opportuno creare questa varietà, è che, mentre i primi segmenti vanno crescendo regolarmente in ampiezza, come nella forma tipica, trovasi poi ad un certo punto un segmento più piccolo e meno rigonfio dei precedenti, al quale seguono, alternandosi sui due lati della conchiglia, il penultimo e l'ultimo segmento,

enormemente più ampi e rigonfi. Il penultimo segmento è di forma ovale ed è collocato col suo diametro maggiore nel senso della lunghezza della conchiglia; l'ultimo segmento, sferoidale, colla sua parte posteriore ricopre un tratto della porzione anteriore del precedente. Le suture, poce appariscenti fra i primi segmenti, vanno facendosi distinte e notevolmente profonde fra gli ultimi. L'apertura, trasversale, in posizione normale, è piuttosto allungata ed alquanto ampia.

Il guscio arenaceo, ad elementi non molto grossolani, mostra numerose, piccole perforazioni.

Questo esemplare misura in lunghezza mm. 1,530, nella massima larghezza mm. 1,037, e nel massimo spessore mm. 0,884.

32. *Textularia aciculata* d'Orbigny.

Textularia aciculata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 263, n. 15, tav. XI, fig. 1-4.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" " Terrigi, 1880, CCXII, pag. 191, tav. II, fig. 24-27.
" " Fornasini, 1887, LXXII, pag. 382.
" " Mariani, 1888, CXX, pag. 6, n. 12.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 69, tav. I, fig. 11.

Questa bella specie fu dal d'Orbigny figurata, ma non descritta, nel suo *Tableau méthodique*. Fu poi più tardi incompletamente descritta, sopra esemplari provenienti dalle sabbie gialle plioceniche del Vaticano, dal Terrigi, che diede pure figure, che non lasciano dubbio alcuno trattarsi della stessa specie orbignyana. I caratteri, che possono desumersi dalle figure del d'Orbigny sono i seguenti: Conchiglia allungata, acuta; osservata dal lato periferico, cuneiforme; costituita da logge assai lievemente arcuate, crescenti in lunghezza ed ampiezza verso l'estremità orale, alternantesi regolarmente a destra e sinistra dell'asse longitudinale della conchiglia, mantenendosi oblique ad esso. Le due ultime logge sono alquanto più arcuate delle altre specialmente verso il lato orale. La conchiglia è carenata piuttosto acutamente verso le prime logge, e la carena va a mano a mano scomparendo verso la parte superiore delle ultime logge. L'apertura, piuttosto ampia, arcuata, è posta trasversalmente sul lato interno dell'ultima loggia. Il guscio è arenaceo.

Gli esemplari descritti e figurati dal Terrigi (l. c.) corrispondono

benissimo per la massima parte dei caratteri a quello orbignyano; tuttavia possiamo notare che in essi l'apertura è più breve e più ampia, che la struttura del guscio appare più grossolana, ed inoltre, e questo è ciò che più interessa notare, che si possono distinguere in due tipi, l'uno con la forma *abbreviata*, l'altra con la forma *allungata*, confermando questo fatto ancora una volta il dimorfismo delle Textularie. L'esemplare figurato da d'Orbigny rappresenta il tipo allungato; così pure quello figurato dal Terrigi nella sua Fauna Vaticana (l. c.) colla fig. 24; appartiene invece alla forma abbreviata l'individuo rappresentato dal Terrigi (l. c.) colla fig. 27; paiono intermedi fra l'una e l'altra forma, ma accostandosi alla abbreviata, quelli che lo stesso autore rappresenta colle fig. 25 e 26 (l. c.), e colla fig. 11 della tav. I, del suo recente e pregevole lavoro sui depositi lacustri e marini delle vicinanze di Roma. (Mem. R. Com. Geol. Ital.).

Tutto questo premesso, ho rinvenuto fra i microrganismi di Trinité cinque individui riferibili con sicurezza a questa specie; di questi uno solo può porsi fra le forme allungate, gli altri quattro appartengono piuttosto alla forma abbreviata. Tutti gli esemplari hanno logge oblique, lievemente arcuate, con suture manifeste e carena pronunciata. Il guscio è assai grossolano, di color ruggine; mostra qua e là alcune perforazioni. L'apertura, posta nella posizione normale, è in alcuni più ampia e breve, in altri più ristretta ed allungata; sempre però è arcuata.

L'esemplare a tipo allungato misura in lunghezza mm. 2,365, e nella massima larghezza mm. 1,530; degli altri a tipo abbreviato il maggiore è lungo mm. 2,210, e nel punto di massima larghezza misura mm. 1,751; il minore è lungo mm. 1,530, ed ha la larghezza massima di mm. 1,275.

33. *Textularia* cfr. *conica* d'Orbigny.

(v. tav. III, fig. 6 *a*, *b*, *c*).

Textularia conica d'Orbigny, 1839, LIV, pag. 135, tav. I, fig. 19, 20.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 365, tav. XLIII, fig. 13, 14; tav. CXIII, fig. 1.

Riferisco, non senza qualche dubbio, a questa specie un solo esemplare di Trinité, di forma conica compressa, quasi cuneata, se

si osserva dal lato periferico; le prime logge sono piccole, le altre vanno crescendo piuttosto rapidamente nel senso trasversale, rimanendo però ristrette; tutte sono arcuate ed assottigliate verso il lato esterno della conchiglia, che quindi appare carenata. Le suture, arcuate leggermente, sono quasi tutte visibili. Le ultime logge piuttosto ampie danno al contorno della porzione orale della conchiglia forma ovale. Questa forma ricorda la *Text. candeiana* d'Orb., e la *Text. fungiformis* Fornasini (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VI, 1887, pag. 387, tav. X, fig. 1), differendo però da quest'ultima per l'accrescimento più rapido e meno regolare delle logge, per la forma più compressa, tanto da apparire tutta carenata, per la minore ampiezza delle ultime logge, e perchè le logge stesse sono tutte pressochè egualmente arcuate, mentre nella specie del Fornasini sono arcuate solo le ultime due. Il guscio è arenaceo, grossolano, di colore biancastro ed opaco.

Le dimensioni di questo individuo sono di mm. 1,088 in lunghezza, di mm. 0,850 nella maggiore larghezza, e di mm. 0,714 nel maggiore spessore.

34. *Textularia trochus* d'Orbigny.

Textularia trochus d'Orbigny, 1840, LVII, pag. 45, tav. IV, fig. 25, 26.
" *cuneiformis* var. *conica* Williamson, 1858, CCXX, pag. 75, tav. VI, fig. 160, 161.
" *trochoides* (?) Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" *trochus* Jones, Parker e Brady, 1866, XC, tav. III, fig. 17, 18.
" " Van den Broeck, 1876, XXVI, pag. 132, tav. III, fig. 11, 12.
" " (?) Berthelin, 1879, VII, pag. 3.
Plecanium " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 92, 376.
Textularia " Brady, 1884, XXI, pag. 366, tav. XLIII, fig. 15-19; tav. XLIV, fig. 1-3.
" " Fornasini, 1887, LXXII, pag. 396.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 110, tav. V, fig. 4.
" " Dervieux, 1892, L, pag. 5, n. 9.

Di questa specie, alla quale il Fornasini ritiene (l. c.) debba per l'esame dei disegni originali lasciati dal d'Orbigny accostarsi anche la *Text. trochoides* d'Orbigny (Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 263) non descritta nè figurata, ma dall'autore confrontata colla *Text. conica* e colla *Text. Trochus*, e che il Berthelin ritiene sia come

altre forme consimili, piuttosto una *Gaudryina* che una *Textularia*, ho trovato un solo esemplare di forma conica non molto allungata, piuttosto ottusa alla parte aborale, circolare nella sua sezione trasversale, e che ricorda nella forma generale l'esemplare figurato dal Brady (l. c.) colla fig. 17 della tav. XLIII. Le suture sono poco distinte, e non appaiono limbate, tuttavia lasciano scorgere le logge alternantisi, depresse ed allargate. L'apertura è allungata, lineare, piuttosto ristretta. Il guscio a struttura arenacea ad elementi non molto grossolani, di colore giallo-bruno. Questo individuo misura in lunghezza mm. 0,918; il diametro della sua porzione orale, che, come ho detto, è circolare, è di mm. 0,833.

35. *Textularia aspera* Brady.
(v. tav. III, fig. 7 *a*, *b*).

Textularia aspera Brady, 1882, XX, pag. 715.
" " " 1884, XXI, pag. 367, tav. XLIV, fig. 9-13.

Questa specie fu per la prima volta brevemente descritta da Brady nel rapporto sui foraminiferi dragati dalla spedizione del *Knight Errant;* indi fu di nuovo descritta più completamente, e figurata nel rapporto sui foraminiferi dragati dal *Challenger*. Il Brady assegna a questa specie i seguenti caratteri: « Conchiglia libera o aderente, oblunga, subovata, lievemente compressa, alquanto appuntita; estremità orale arrotondata od obliquamente troncata; estremità aborale ottusa, margini laterali rotondati. Pochi segmenti, tre o quattro per serie, rigonfi; suture incavate. Tessitura grossolanamente arenacea, colore bruno, grigio o quasi bianco. Lunghezza mm. 1,26 o più ». A questi caratteri il Brady aggiunge altre considerazioni, fra le quali è assai notevole quella che, nelle acque più profonde, questa specie tende a divenire triseriale.

Questo foraminifero fu trovato nella parte settentrionale dell'Atlantico a profondità comprese fra 720 e 980 metri; nella parte meridionale dello stesso oceano a profondità comprese fra 647 e 2654 metri, e nella parte meridionale del Pacifico a profondità comprese fra 323 e 388 metri. Non fu ancora rinvenuto da alcuno, che io mi sappia, allo strato fossile; onde acquista importanza assai notevole l'esemplare rinvenuto da me nella microfauna fossile di Trinité, e che corrisponde esattamente alla descrizione e figure date

dal Brady. In modo particolare ricorda la figura 13 della tav. XLIV del Brady (l. c.). La conchiglia è subovata, un poco compressa, ottusa all'estremità aborale, troncata alquanto obbliquamente, ma nel tempo stesso rigonfia. verso l'estremità orale. Vi sono tre sole logge per ognuna delle due serie; le logge sono rigonfie, specialmente le ultime; sono distinte da profonde suture. Il guscio arenaceo, di colore bruno, è costituito da elementi assai grossolani. L'apertura, posta sul lato interno dell'ultima loggia, è in forma di fenditura ovale non molto larga ed un poco arcuata. La lunghezza di questo esemplare è di mm. 1,156; la massima larghezza di mm. 0,799; il massimo spessore, in corrispondenza dell'ultima loggia, è di mm. 0, 748.

Gen. **Bigenerina** d'Orbigny (1826).

36. *Bigenerina nodosaria* d'Orbigny.

Bigenerina ***nodosaria*** d'Orbigny. 1826, LIII. pag 261. n. 1. tav. XI. fig. 9-12; mod. n. 57.
" ***pusilla*** Roemer. 1838. CLXXV. pag. 384. tav. III. fig. 20.
" ***agglutinans*** d'Orbigny, 1846. LVIII. pag. 238. tav. XIV. fig 8-10.
" ***torulosa*** Costa, 1856. XL. pag. 285. tav. XV. fig. 12.
" ***anulata*** " " " pag 284. tav. XV. fig. 13.
" ***bifida*** " " " pag. 287. tav. XXIII. fig. 1.
" ***agglutinans*** Silvestri. 1862. CXCIII. pag. 82.
" ***nodosaria*** " " " pag. 82.
Clavulina elegans Karrer. 1864. XCII, pag. 80. tav. XVI. fig. 11.
Textularia agglutinans, var. (*Bigenerina*) *nodosaria* Parker e Jones. 1865, CXLV. pag. 371. tav. XV. fig. 25; tav. XVII. fig. 80.
Bigenerina ***nodosaria*** Terrigi. 1880 CCXII. pag. 192. tav. II. fig. 2-8.
" ***agglutinans*** Seguenza. 1880, CLXXXVIII, pag. 152, 230, 310.
" ***nodosaria*** (?) " " " pag. 65, 230, 310, 331,
" ***nodosaria*** (?) Cafici, 1883. XXIX, pag. 85, n. 196.
" ***agglutinans*** Fornasini, 1883. LXVIII, pag. 180.
" ***nodosaria*** Brady. 1884. XXI, pag. 369. tav. XLIV. fig. 14, 18.
" " Malagoli, 1887, CX, pag. 3, tav. I. fig. 3. 4.
" " " 1888, CXIV, pag. 373.
" " Mariani, 1888, CXXI, pag. 96. n. 8.
" ***agglutinans*** Sacco, 1889. CLXXXII, pag. 307. n. 556.
" ***nodosaria*** Malagoli. 1892. CXVIII. pag. 91. n. 25.

Riferisco a questa specie un solo esemplare che si scosta alquanto da quelli figurati dal d'Orbigny e dal Brady, specialmente perchè le prime logge, a disposizione biseriale, formano un complesso assai acuto, e perchè l'ultimaloggia è più sferoidale, e presenta verso l'apice l'apertura piccola, tondeggiante. La porzione biseriale della conchiglia è breve; la porzione invece uniseriale è piuttosto lunga, fatta da logge brevi ed allargate, con suture approfondite. Il guscio è grossolanamente arenaceo, con aspetto assai ruvido; il colore è giallastro.

La lunghezza di questo individuo è di mm. 1,445.

Gen. **Clavulina** d'Orbigny (1826).

37. *Clavulina communis* d'Orbigny.

« *Orthoceratia baculi* » Soldani, 1791, CC, pag. 96, tav. CII, fig. zz, *A, B*.
« *Orthoceras baculus* » (?) Soldani, 1798, CCII, pag. 16, tav. II, fig. V, X.
Nodosaria interrupta d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 252.
" *glabra* " " " pag. 253.
Clavulina communis d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 268, n. 4.
" " " 1846, LVIII, pag. 196, tav. XII, fig. 1, 2.
Verneuilina communis Jones e Parker, 1860, LXXXVIII, pag. 303, n. 82.
Clavulina communis Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
Nodosaria sp. (*limbate Dentaline*) Parker e Jones, 1863, CXLIV, pag. 433.
Clavulina communis Fischer, 1870, LXVI, pag. 393, n. 33.
Dentalina interrupta Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 155.
Nodosaria glabra " " " " " pag. 155.
Verneuilina communis Van den Broeck, 1876, XXVI, pag. 136, tav. III, fig. 14.
Clavulina communis Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 91, 151, 229, 309.
" *irregularis* " " " pag. 151, 229, 309.
" *communis* Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 193.
" " Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.
" " var. *irregularis* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 184.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 394, tav. XLVIII, fig. 1-13.
" " Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" " Fornasini 1885, LXX, pag. 109, tav. VI, fig. 1, 2.
" " " 1886, LXXI, pag. 199, 200, 229, n. 215, 216, 328.
" " Skerborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 743, tav. XV, fig. 1.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 374.
" " Mariani 1891, CXXIII, pag. 172, tav. I, fig. 3.
" " Fornasini, 1891, LXXVII, tavola fig. 7.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 71, tav. I, fig. 16, 17.

Di questa bella specie ho rinvenuto e studiato ben settantatre esemplari, la massima parte intieri e ben conservati, pochi rotti, verso le prime loggie, ma tutti mostranti la disposizione caratteristica delle ultime logge formanti un complesso conico, più o meno ottuso, a sezione trasversa circolare, carattere pel quale questa specie si distingue dalla *Cl. parisiensis.*

In questi esemplari prevale la forma cilindrica assai allungata. con grande numero di logge, le prime delle quali hanno disposizione nettamente triseriale, le altre invece uniseriale. Alcuni degli esemplari mostrano qua e là strozzature e ripiegature ad angolo, onde apparterrebbero alla *Cl. irregularis* Costa (Atti Accad. Pontan.. 1856, vol. VII, pag. 270, tav. XXII, fig. 1-3), se questa specie non fosse stata, prima dal Seguenza, poi dal Fornasini, riconosciuta sinonima della *Cl. communis*. L'apertura circolare è generalmente situata all'estremo dell'ultima loggia e munita di una specie di piccolo labbro. Il guscio è arenaceo, in taluni esemplari ad elementi grossolani, in altri ad elementi più fini.

Il maggiore di tutti gli esemplari misura in lunghezza mm. 2,224, il minore mm. 1,173.

38. *Clavulina gaudryinoides* Fornasini.

Clavulina gaudryinoides Fornasini, 1885, LXX, pag. 106, tav. VI, fig. 3-9.

Il Fornasini ha proposto questa denominazione specifica per certe *Clavuline* strettamente collegate alle *Gaudryine* pel fatto che mentre le prime logge hanno disposizione triseriale, le ultime hanno. più o meno palese, la disposizione biseriale propria delle *Gaudryine*; e perchè l'apertura in luogo di essere circolare e posta all'estremo dell'ultima loggia, è generalmente allungata, più o meno lontana dal margine interno dell'ultima loggia.

Fra le *Clavuline* di Trinité, una ne ho trovato che devesi senza dubbio alcuno collocare in questa specie del Fornasini. Essa ha conchiglia allungata, leggermente compressa verso l'estremità orale; le prime logge, a disposizione triseriale, come nella *Cl. communis*, formano un complesso conico piuttosto ottuso; seguono altre nove logge alternativamente più grandi e più piccole, ognuna delle quali è più alta e più convessa da un lato che non dall'altro della conchiglia, che acquista così un aspetto biseriale, serpeggiante od

a zig-zag nella porzione che segue alla parte triseriale. L'ultima loggia, notevolmente più ampia delle altre è superiormente spianata; ed in essa, un poco lateralmente, si trova l'apertura, ovale, munita di un piccolo labbro, obliquamente rilevato da un lato, simile a quello che si osserva nella *Cl. communis*. Presso l'apertura si osservano poche perforazioni tondeggianti, relativamente ampie. Il guscio è arenaceo, a grani mescolati grossi e fini, di colore biancastro e grigio.

La lunghezza dell'esemplare è di mm. 1,411.

39. *Clavulina* cfr. *parisiensis* d'Orbigny.

Clavulina parisiensis d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 268, n. 3; mod.n. 66.
Valvulina " Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVII, pag. 29-35, tav. I, fig. 26.
Clavulina " Brady, 1884, XXI, pag. 395, tav. XLVIII, fig. 14-18.
" " Sherborn e Chapman, 1889, CXC, pag. 485, tav. XI, fig. 11.

Questa specie potrebbe, a mio parere, riunirsi senza inconvenienti o alla *Cl. communis*, dalla quale differisce solo pel contorno triangolare del tratto triseriale della conchiglia, o meglio ancora alla *Cl. angularis*, che è caratterizzata dal contorno triangolare anche della parte uniseriale della conchiglia.

Mantenendo tuttavia, ad imitazione degli autori sopra citati, la specie orbignyana, posso dubitativamente riferirvi un individuo piuttosto male conservato, acutissimo verso le prime logge triseriate, ove accenna ad avere contorno triangolare, e cilindroide, nodosariforme, nelle ultime logge. L'ultima loggia è rigonfia assai, e separata dalla precedente da una sutura affondata; le altre suture sono poco distinte. L'apertura piccola, munita di breve labbro, trovasi in un prolungamento verso la porzione centrale superiore dell'ultima loggia. Il guscio, assai grossolanamente arenaceo, appare scabro e quasi ispido, specialmente nell'ultimn loggia.

La lunghezza dell'esemplare è di mm. 1,309.

40. *Clavulina angularis* d'Orbigny.

Clavulina angularis d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 268, n. 2, tav. XII, fig. 7.
" *tricarinata* " 1839, LIV, pag. 114, tav. II, fig. 16-18.

Valvulina angularis Jones e Parker, 1860. LXXXVIII, pag. 305, n. 92.
Clavulina triquetra Reuss, 1864, CLXVI, pag. 6, tav. I, fig. 1.
» *angularis* Brady, 1884, XXI, pag. 396, tav. XLVIII, fig. 22-24.

Un solo esemplare tipico, riferibile a questa specie; alquanto assottigliato verso le prime logge, colle ultime due logge, piuttosto rigonfie; in tutta la sua lunghezza ha sezione triangolare; le suture fra le varie logge non sono rettilinee, ma incurvate, convesse verso l'estremità orale. L'apertura è piccola, tondeggiante, munita di piccolo labbro, all'estremo dell'ultima loggia. Il guscio arenaceo è composta di elementi molto grossolani.

Questo individuo misura in lunghezza mm. 1,122.

41. *Clavulina rudis* Costa sp.

« *Fossilia minima ad glandis pineae similitudinem conformata* » (?) Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 135, tav. XIX, fig. 92 *Z z*.
« *Fossilia minima ad glandis pineae similitudinem conformata* » (?) Soldani, 1798, CCII, pag. 145.
« *Orthoceras trochus* » (?) Soldani, 1798, CCII, pag. 16, tav. II, fig. *cc*.
Glandulina rudis Costa, 1855, XXXIX, pag. 16, tav. I, fig. 12, 13.
Clavulina cylindrica Hantken, 1875, LXXXVI, pag. 18, tav I, fig. 8.
» » Karrer, 1877, XCV, pag. 373, tav. XVI*a*, fig. 4.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 65, 151, 229, 309.
» » Cafici 1883, XXIX, pag. 85, n. 192.
» *rudis* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 180, 184, tav. II, fig. 4.
» *cylindrica* Brady, 1884, XXI, pag. 396, tav. XLVIII, fig. 32-38.
» *rudis* Fornasini, 1885, LXX, pag. 109, n. 7.
» » » 1886, LXXI, pag. 154, n. 49; pag. 229, n. 329.
» » » 1887, LXXII, pag. 31.

Accetto pienamente l'idea del Fornasini che la denominazione specifica del Costa debba avere la preferenza su quella dell'Hantken, quantunque la descrizione e le figure date dal Costa siano molto incomplete. Prima del Fornasini già il Seguenza, nel suo lavoro *Sulle formazioni terziarie di Reggio Calabria* (l. c., pag. 229, n. 583), aveva espresso l'idea che la *Cl. rudis* di Costa dovesse identificarsi alla *Cl. cylindrica* di Hantken; le ricerche del Fornasini, e lo studio delle sezioni di detto fossile hanno confermato l'ipotesi del Seguenza.

In quanto agli individui descritti e figurati dal Soldani, ri-

mango nel dubbio stesso, al quale accenna il Fornasini, se si tratti cioè della *Cl. rudis* o dell'*Haplostiche Soldanii* Jones e Parker, essendo le descrizioni e le figure incompletissime, nè permettendo di avere nozione alcuna della interna struttura, e neppure della forma dell'apertura. Noto incidentalmente che tanto la figura del Soldani (*Saggio orittogr.*), come quella del Costa (l. c.), mostrano individui molto più acuti verso le prime logge, che non quelli figurati dagli altri autori; la communicazione fra una loggia e l'altra nelle sezioni longitudinali disegnate da Costa e da Brady appare chiara mediante una specie di sifone; invece, nella sezione data dal Fornasini tale communicazione parrebbe non esistere, forse perchè il taglio non fu condotto pel piano longitudinale mediano della conchiglia.

Fra i foraminiferi di Trinité due ne ho trovati riferibili a tale specie; uno di essi è perfettamente tipico, l'altro potrebbe rappresentare la varietà distinta dal Seguenza colla denominazione di *major*. L'esemplare tipico ricorda assai quello della fig. 32, della tav. XLVIII del Brady (l. c.); è subcilindrico, e va facendosi alquanto più rigonfio e subconico verso l'ultima loggia che si continua con un collo breve, strozzato alla base, allargato verso l'apice ove si trova l'apertura lievemente ovale, munita di un labbro o dente bifido. Le suture sono pochissimo visibili, onde poco si può dire, tuttavia lasciano scorgere tre o quattro logge, oltre al complesso delle prime, formanti un cumulo ovale; l'ultima loggia è molto più lunga ed ampia delle altre. Il guscio arenaceo è ad elementi grossissimi, biancastri, giallastri, e bruni o neri. La lunghezza totale di questo individuo è di mm. 1,700; il diametro massimo trasversale nell'ultima loggia è di mm. 0,680.

L'altro esemplare manca delle ultime logge; le prime formano un tutto conico, che va rapidamente allargandosi verso la parte più giovane della conchiglia. Le suture sono pochissimo visibili, meno che nell'esemplare precedente, onde, ancor meno che per esso, si può dire della forma delle logge; sull'ultima di quelle che restano si trova un prolungamente tubiforme, breve, in mezzo al quale vi è un' apertura irregolarmente ovale, munita di un dente breve, allargato, irregolarmente bifido.

Questo frammento mostra anche esso il guscio assai grossolano; misura in lunghezza mm. 2,006, e nella massima larghezza ha il diametro trasversale di mm. 1,479.

Sottofamiglia Buliminae.

Gen: **Bulimina** d'Orbigny (1826).

42. *Bulimina pyrula* d'Orbigny.

Bulimina caudigera d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 270, n. 16; mod. n. 68.
" *ovula* " 1839, LV, pag. 51, tav. I, fig. 10, 11.
" *pyrula* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 184, tav. XI, fig. 9, 10.
" *auriculata* Bailey, 1851, II, pag. 12, fig. 25-27.
" *turgida* Bailey, 1851, II, pag. 12, fig. 28-31.
Guttulina prunella Costa, 1856, XL, pag. 274, tav. XIII, fig. 32, 33, 37, 38.
" *mutabilis* " " " pag. 275, tav. XVIII, fig. 1-3.
Bulimina auriculata Dawson, 1859, XLIII, pag. 31, fig. 22.
" *pyrula* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" *presli*, var. *pyrula* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 372, tav. XV, fig. 8, 9.
" *mutabilis* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 227, 333, 375.
" *prunella* " " " pag. 227, 308, 333, 375.
" *pyrula* " " " pag. 146, 227, 308, 333, 375.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 399, tav. L, fig. 7-10.
" " Mariani, 1888, CXX, pag. 7, n. 19.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 374.
" " Mariani, 1888, CXXI, pag. 97, n. 10.
" *mutabilis* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" *prunella* " " " pag. 155.
" *pyrula* " " " pag. 155.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 307, n. 566.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 71, tav. I, fig. 18, 19.

Riferisco a questa specie quattro esemplari, perfettamente tipici, nei quali sono visibili solo i tre ultimi segmenti formanti la circonvoluzione estrema della conchiglia; questa è piriforme, e presenta una apertura, alla parte anteriore, virgoliforme, circondata da una specie di cordone rilevato. Questi esemplari sono assai bene conservati; il guscio jalino, biancastro in tre degli individui, grigio nel quarto, è lucente; ad un ingrandimento sufficiente si mostra finissimamente perforato.

Il più grande degli esemplari misura nel diametro longitudinale mm. 1,088 e nel trasverso mm. 0,714; il più piccolo, nel diametro longitudinale mm. 0,697, nel trasversale mm. 0,476.

43. *Bulimina pyrula* D'Orbigny, var. *spinescens*, Brady,
(V. tav. III. fig. 8 *a*, *b*).

Bulimina pyrula, var. *spinescens* Brady, 1884, XXI, pag. 400, tav. L, fig. 11-12.

Ho trovato un esemplare riferibile senza alcun dubbio a questa varietà istituita dal Brady per forme, che ricordano assai le figure date da d'Orbigny per la *Bul. pyrula*, eccetto che la loro estremità iniziale, allargata, è guarnita di brevi spine. Il Brady fa osservare che non può essere ammesso come carattere, che si verifichi per regola generale, quello assegnato da Parker e Jones nella loro Nota sulla *Bul. pyrula* (Phil. Trans, vol. CLV, pag. 372), che cioè la forma tipica *è abitualmente spinosa all'apice*; giacchè fra esemplari di quaranta o cinquanta località, l'unico esempio di forme spinescenti è dato da un piccolo numero di individui provenienti da una sola località dell'Arcipelago orientale, cioè dall'isola Ki, ad una profondità di un migliaio circa di metri.

Il non essere, per ora, stata trovata allo stato fossile questa varietà, e l'essere essa, al dire dello stesso Brady, rara anche allo stato vivente, fanno acquistare importanza molto notevole all'esemplare di Trinité. Esso non si discosta da quelli figurati dal Brady; ricorda cioè, per la forma generale, perfettamente la *Bul. pyrula*, ma verso l'estremità iniziale si vedono nettamente diverse brevi spine, coniche, acute, in numero alquanto minore che negli esemplari figurati dal Brady. L'esemplare è perfettamente conservato: il guscio, traversato da numerosissime e fini perforazioni, ha un colore brunastro; l'apertura è virgoliforme.

Esso misura nel diametro longitudinale mm. 0,816, e nel trasverso mm. 0,578.

44. *Bulimina ovata* d'Orbigny.

Bulimina ovata, d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 185, tav. XI, fig. 13, 14.
" *peduncolata* Costa, 1856, XL, pag. 334, tav. XVIII, fig. 13.
" *ovata* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 146, 227, 308, 333, 375.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 400, tav. L, fig. 13.

Bulimina ovata Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 307, n. 568.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 154.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 72. tav. I, fig. 20.
" " " 1892, CCXVI, pag. 31.

Un solo esemplare perfettamente tipico. Per la conchiglia regolarmente ovale, allungata, colle logge in cui la disposizione a spira non è molto apparente, e per le ultime logge, più ampie e rigonfie delle altre, distinguesi dalle altre due specie affini, la *Bul. affinis*, e la *Bul. pupoides*. Non conviene tuttavia trascurare l'osservazione del Brady che i caratteri distintivi fra queste tre specie essendo troppo variabili non costituiscono un reale valore zoologico; onde esse tre supposte specie potrebbero riguardarsi come tre varietà di una medesima specie.

Nell'esemplare studiato l'apertura è ovale, virgoliforme, munita di una specie di cordone rilevato sul suo contorno; il guscio, di colore bruno, liscio, lucente, mostra minutissime perforazioni. Nel diametro longitudinale si ha la lunghezza di mm. 0,867; nel trasversale mm. 0,459.

45. *Bulimina buchiana* d'Orbigny.

Bulimina buchiana d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 186, tav. XI, fig. 15-18.
" *presli*, var. *buchiana* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 374, tav. XVII, fig. 71.
" *truncana* Gümbel, 1868, LXXXII, pag. 644, tav. II, fig. 77.
" *buchiana* (?) Terrigi, 1880, CCXII, pag. 195, tav. II, fig. 37.
" *buchiana* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 227, 308, 333.
" " var. *calabra* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 146, tav. XIII, fig. 34.
" " Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 168.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 407, tav. LI, fig. 18, 19.
" " Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" " Mariani, 1888, CXXI, pag. 99, n. 13.
" " Malagoli, 1889, CXV, pag. 6.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 307, n. 567.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 154.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 73, tav. I, fig. 23.
" " " 1892, CCXVI, pag. 31.

Di questa elegante specie, intimamente collegata colla *B. inflata* e colla *B. rostrata*, dalle quali si separa per caratteri per

nulla invariabili, ho trovato due individui bene conservati, che discostandosi da quelli figurati dal Terrigi (quello figurato da Terrigi, nel lavoro del 1880, non è piuttosto un esemplare di *Uvigerina pigmaea*?) ricordano meglio quelli figurati da d'Orbigny e da Brady. L'uno di essi è più allungato, l'altro più abbreviato; in entrambe la forma è sub-conica ovoidale; le ultime logge tutte sono munite di costole rilevate, longitudinalmente disposte, ravvicinate fra loro; tali costole vanno facendosi meno manifeste nell'ultima loggia, da un lato della quale trovasi l'apertura virgoliforme, piuttosto ampia. Il margine delle logge non ha l'aspetto particolare crestato degli esemplari figurati dal Terrigi. Tutto il guscio è assai finemente perforato; presenta un colore grigio, ed è alquanto lucente.

Uno degli esemplari ha il diametro longitudinale di mm. 0,952 e quello trasversale di mm. 0,510; l'altro individuo misura longitudinalmente mm. 0,799 e trasversalmente mm. 0.476.

Gen. **Bolivina** d'Orbigny.

46. *Bolivina punctata* d'Orbigny.

Bolivina punctata d'Orbigny, 1839, LV, pag. 61, tav. VIII, fig. 10-12.
" *antiqua* " 1846, LVIII, pag. 240, tav. XIV, fig. 11-13.
Grammostomum polystigma Ehrenberg, 1854, LXII tav. XIX, fig. 84.
" *caloglossa* " " " tav. XXV, fig. 17, 18.
Bolivina antiqua Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" *punctata* Brady, 1864, XIV, pag. 468, tav. XLVIII, fig. 9.
Bulimina presli, var. (*Bolivina*) *punctata*, Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 376, tav. XVII, fig. 74.
Bolivina elongata Hantken 1875, LXXXVI, pag. 65, tav. VII. fig. 14.
" *punctata* Moebius, 1880, CXXIX, pag. 94, tav. IX, fig. 9, 10.
" *antiqua* Terrigi, 1880, CCXII, pag. 196, tav. II, fig. 40.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 91, 150.
" *punctata* " " " pag. 229, 309, 334.
" *antiqua* Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 189.
" " Fornasini, 1883, LXVIII pag. 178.
" *punctata* Brady, 1884, XXI, pag. 417, tav. LII, fig. 18, 19.
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 110.
" " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 743, tav. XIX, fig. 10.
" " Mariani, 1888, CXX, pag. 101, n. 17.

Bolivina punctata Malagoli, 1888, CXIV, pag. 375, tav. XIX, fig. 1-4.
" " " 1889, CXV, pag. 6.
" " Fornasini, 1889, LXXV, tavola, fig. 5.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 110, tav. V, fig. 8.
" Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 307, n. 559.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 74, tav. I, fig. 26-28.
" " Malagoli, 1891, CXVII, pag. 2, n. 2.
" " Dervieux 1892, L, pag. 6.
" " Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 31.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 92, n. 27.

Un solo piccolo esemplare, alquanto guasto, fra i foraminiferi fossili di Trinité. Esso è compresso, allungato, composto di gran numero di logge; da principio è ristretto, subacuto, indi va allargandosi verso gli ultimi segmenti, i quali sono più inclinati ed assai più convessi degli altri. Le suture fra le ultime logge sono piuttosto affondate; non così quelli fra le prime. L'apertura è allungata, situata sul lato interno dell'ultima loggia. Il guscio delicato, di colore giallastro, trasparentissimo, si mostra tutto finemente perforato, e nella penultima loggia si hanno verso il lato interno perforazioni circolari più ampie. Una particolarità si può osservare in questo esemplare, la quale permetterebbe, volendo, di fare di esso una nuova varietà; ed è che la prima loggia è munita verso la punta estrema di tre brevi e sottili spine. Questa varietà potrebbe dirsi *spinescens*.

Questo esemplare misura in lunghezza mm. 0,884; nella parte anteriore è largo mm. 0,357.

Famiglia LAGENIDAE.

Sottofamiglia LAGENINAE.

Gen. **Lagena** Walker e Boys (1784).

47. *Lagena apiculata* Reuss, var. *odontostoma* n.

(V. tav. III, fig. 9, *a*, *b*).

Propongo questa nuova varietà per un bellissimo individuo, il quale ricorda assai, nella sua forma generale, la forma tipica della *L. apiculata* Reuss (*Die Foraminiferen-Familie der Lageniden.*

Sitzung. d. K. Ak. Wiss. Wien, vol. XLVI, pag. 318, tav. I, fig. 4-8, 10, 11), tranne nell'apertura che, mentre è piccola ed abitualmente circolare nella tipica forma, in questa varietà si mostra piuttosto ampia ed a contorno crenulato. Desumo da quest'ultimo carattere il nome della varietà.

La forma generale della conchiglia è ovale, a sezione trasversa perfettamente circolare, notevolmente rigonfia nella parte mediana, alquanto ottusa anteriormente, verso la parte posteriore non è rotondata, ma va gradatamente assottigliandosi fino a terminare in punta acuta, ricordando così la parte posteriore dell'esemplare figurato dal Brady nel suo lavoro sui foraminiferi del *Challenger* a tav. LVI, fig. 4, e di quello rappresentato dal Reuss (l. c.) colla fig. 11 della tav. I. L'esemplare in discorso si mostra entoseleniano. Il guscio biancastro, semitrasparente, ad un ingrandimento sufficiente si mostra tutto finissimamente perforato.

Misura in lunghezza mm. 0,782; nella massima ampiezza ha il diametro di mm. 0,442; l'apertura ha il diametro di circa mm. 0,100.

Sottofamiglia NODOSARINAE.

Gen. **Nodosaria** Lamarck (1816).

48. *Nodosaria laevigata*, d'Orbigny sp.

« *Cornu Hammonis erectum globosius* » Plancus, 1739, CL, pag. 16, tav. XIII, fig. 1.
« *Polymorpha sphaerulae vitreae laeves* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 115, tav. CXVIII, fig. *E.*
« *Glandiolus gradatus* » Montfort 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 315.
Nodosaria (*Glandulina*) *laevigata* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 252, tav. X, fig. 1-3.
Glandulina laevigata d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 29, tav. I, fig. 4, 5.
» *ovula* » » » pag. 29, tav. I, fig. 6, 7.
» *pygmaea* Reuss, 1850, CLIV, pag. 22, tav. II, fig. 3.
» *inflata* Bornemann, 1855, XIII. pag. 320, tav. XII, fig. 6, 7.
» *laevigata* » » » pag. 320, tav. XII, fig. 8.
» *elongata* » » » pag. 321, tav. XII, fig. 9.
» *acuminata*, Costa, 1856, XL, pag. 125, tav. XI, fig. 19.
» *inflata* » » » pag. 126, tav. XI, fig. 21.

Glandulina apiculata, Costa, 1856, XL, pag. 127, tav. XI, fig. 22.
" *pyrula*, " " " pag. 370, tav. XXVII, fig. 26.
" *abbreviata* Neugeboren, 1856, CXXXV, pag. 68, tav. I, fig. 1.
" *laevigata* " " " pag. 67, tav. I, fig. 3, 4.
Nodosaria laevigata Parker e Jones, 1857, CXL, pag. 280.
Glandulina laevigata Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" *elliptica* Reuss, 1863, CLXIII, pag. 47, tav. III, fig. 29, 31.
" *globulus* " " " pag. 66, tav. VIII, fig. 94, 95.
" *annulata* Stache, 1864, CCIII, pag. 184, tav. XXII, fig. 6.
" *subovata* " " " pag. 185, tav. XXII, fig. 7.
" *napaeformis* " " " pag. 186, tav. XXII, fig. 8.
" *symmetrica* " " " pag. 187, tav. XXIII, fig. 9.
Nodosaria (*Glandulina*) *laevigata*, Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 340, tav. XIII. fig. 1.
Glandulina gracilis Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 137, tav. II, fig. 25-27.
" *laevigata*, var. *inflata* Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 136, tav. II, fig. 29-31.
" *cuneiformis* Terquem, 1866, CCVI, 6° Mém., pag. 478, tav. XIX, fig. 7.
" *obconica* Reuss, 1868, CLXXI, pag. 104, tav. I, fig. 7.
" *turbiniformis*, Terquem, 1870, CCVII, 3° Mém., pag. 240, tav. XXV, fig. 9.
" *laevigata* Parker Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 153.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 89, 136, 218, 306, 332.
" *acuminata* " " " pag. 306.
" *apiculata* " " " pag. 218, 306.
" *elliptica* " " " pag. 136, 218.
" *elongata* " " " pag. 136.
" *globulus* " " " pag. 136.
" *inflata* " " " pag. 136.
" *laevigata* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 180.
Nodosaria (*Glandulina*) *laevigata*, Brady, 1884, XXI, pag. 490, tav. LXI, fig. 20-22.
Glandulina laevigata Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
Nodosaria (*Glandulina*) *abbreviata*, Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 745, tav. XIV, fig. 20.
Glandulina laevigata Fornasini, 1886, LXXI, pag. 208, 339.
» *elliptica* Mariani e Parona, 1887 CXXIV, pag. 26, n. 45.
Nodosaria (*Glandulina*) *laevigata* Mariani 1888, CXX, pag. 7, n. 25.
" " " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 378.
Glandulina laevigata, Neviani 1889, CXXXVII, pag. 153.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 306, n. 516.

Premetto anzitutto che, secondo il mio modo di vedere, non possono separarsi genericamente le così dette *Glanduline* dalle *No*-

dosarie, non essendo il numero maggiore o minore di logge, ed il fatto che esse si ricoprono più o meno. caratteri sufficienti, a mio parere, per distinguere generi o sottogeneri; tali caratteri è noto che neppure sono molto validi nella distinzione delle specie. Nè mi pare opportuno adottare la denominazione doppia di *Nodosaria* (*Glandulina*), come fecero d'Orbigny, Parker, Jones, Carpentier, Brady (in parte). Sherbon, Chapman, Malagoli ed altri, perchè si verrebbe con ciò a creare implicitamente il sottogenere *Glandulina*. su caratteri i quali, come ho detto, neppure potrebbero ritenersi come certi nella distinzione delle specie.

Fra i microzoi fossili di Trinité, ho trovato un solo esemplare riferibile con sicurezza alla specie in discorso. Esso è di forma pressochè tipica, ripetendo quasi perfettamente la forma di quelli figurati da d'Orbigny (l. c.); solamente per avere l'ultima loggia alquanto più rigonfia, potrebbe ascriversi alla varietà distinta da Reuss col nome di *inflata*. Le suture fra le logge sono poco distinte, tuttavia, profittando, nell'osservazione microscopica, di certe incidenze di luce, si possono contare quattro logge le prime tre brevi (e di esse la prima acuminata), l'ultima lunga circa il doppio del complesso delle altre, restringentesi anteriormente a poco a poco. L'apertura piccolissima, contornata da sottilissime pieghe radiali abbastanza estese in lunghezza, occupa la parte centrale della porzione anteriore dell'ultima loggia. Questo individuo ha una forma ellitica, rigonfia verso la parte media della sua lunghezza, appuntita posteriormente, meno anteriormente; la lunghezza è di mm. 0,969; il diametro nella parte più allargata è di mm. 0,629. Il guscio, alquanto translucido ha una tinta bruno-rossastra.

49. *Nodosaria aequalis* Reuss sp.

Glandulina deformis (in parte) (?) Costa, 1856, XL, pag. 129, tav. XI, fig. 17, 18.
" *inaequalis* Egger, 1857, LXI, pag. 305, tav. XV, fig. 26, 27.
" *candela* " . " " pag. 304, tav. XV, fig. 28, 29.
Nodosaria laevigata Parker e Jones 1857, CXL, tav. X, fig. 8, 9.
Glandulina aequalis Reuss, 1863, CLXIII, pag. 48, tav. III, fig. 28.
Nodosaria radicula (in parte) Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 341, tav. XIII fig. 4, 5, 7.
Glandulina aequalis Reuss, 1867 CLXX, pag. 83, tav. III, fig. 4.

Glandulina laevigata var. *aequalis* Reuss, 1870, CLXXII, pag. 478; Schlicht, 1870, CLXXXIII, tav. VI, fig. 21, 22, 24.
" *laevigata* var. *subcylindrica* Reuss, 1870, CLXXII, pag. 477; Schlicht 1870, CLXXXIII, tav. VI, fig. 5.
Nodosaria (Glandulina) aequalis (in parte) Brady, 1884, XXI, pag. 492, tav. LXI, fig. 32.
Glandulina aequalis Fornasini, 1886, LXXI, pag. 337, tav. VII, fig. 1-12.

Accetto perfettamente per questa specie i limiti stabiliti dal Fornasini, e vi riferisco un solo esemplare, che presenta abbastanza netti i caratteri specifici. Esso, di forma conico-allungata, consta di 5 logge, la prima delle quali è piccola ed ottusa, l'ultima è lunga circa la metà dell'intera conchiglia e va restringendosi notevolmente verso la parte anteriore in modo da assumere una forma pressochè piriforme. Le suture sono abbastanza distinte; quella fra le due prime è appena leggermente obliqua, le altre tutte normali all'asse della conchiglia. L'apertura con lieve accenno ad eccentricità, è piccola, circolare, raggiata. Il complesso ricorda i due individui figurati dal Fornasini colle fig. 8 e 9 (l. c.). La lunghezza dell'esemplare è di mm. 1,105.

50. *Nodosaria ambigua* Neugeboren, var. *annulata* Terquem e Berthelin.

Lingulina rotundata d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 61, tav. II, fig. 48-51.
Glandulina annulata Terquem e Berthelin, 1875, CCXI, pag. 22, tav. I, fig. 25.
Nodosaria radicula var. *annulata* Brady, 1884, XXI, pag. 496, tav. LXII, fig. 1, 2.
" " var. *annulata* Sherborn e Chapman, 1889, CXC, pag. 485, tav. XI, fig. 15.
" *ambigua* Fornasini, 1889, LXXIV, tavola, fig. 9.
" " var. *annulata* Fornasini, 1890, LXXVI, pag. 467, tavola, fig. 3, 4, 6, 7.
" " var. *annulata* Mariani, 1891, CXXIII, pag. 172, tav. VI, fig. 4.

Ritengo col Fornasini (1890, l. c.) che debbano tenersi distinte da questa varietà, istituita da Terquem e Berthelin, tanto la vera *Nodosaria ambigua* Neugeboren, indicata dal Brady colla denominazione di *Nod. radicula*, var. *ambigua*, e caratterizzata dal-

l'avere logge sferiche, quanto la *Nod. radicula* Linné, caratterizzata da maggiore robustezza di forma e maggiori dimensioni.

Fra i foraminiferi di Trinité ho potuto appena trovare un esemplare, ed alquanto rotto, riferibile alla varietà in questione, intesa nel senso sopradetto; esso consta, a quello che è dato vedere, mancando porzione della parte anteriore, di cinque logge, le prime pressochè subcilindriche, le due terminali subsferiche; le suture fra le prime logge non sono molto marcate, quelle invece fra le ultime ben più manifeste ed incavate. La prima loggia, assai minore delle altre, indica che questo esemplare appartiene, stando alla teoria del dimorfismo, alla forma B. Nulla si può dire della forma dell'apertura e della sua ampiezza, essendo spezzata la parte anteriore dell'ultima loggia. La lunghezza di questo frammento è di mm. 1,139; l'esemplare intero doveva misurare circa mm. 1,2, supposto che fosse di sole 5 logge.

Credo che siano pure da identificare con questa varietà anzitutto l'esemplare descritto e figurato dal Terrigi nella sua fauna del Quirinale (Atti Acc. Pont. N. Lincei, 1883, tomo XXXV; pag. 171, tav. II, fig. 4) col nome di *Lingulina rotundata* d'Orbigny; in secondo luogo quelli dallo stesso autore, nel medesimo lavoro, descritti e figurati col nome di *Nodosaria radicula* Linné (pag. 174, tav. II, fig. 7 *a*, *b*); infine quelli che, pure con questa denominazione, descrive e figura il Terrigi nel suo recente lavoro: *Sui depositi lacustri e marini presso la via Appia Antica* (Mem. R. Com. Geol. It., vol. IV, parte 1ª, pag. 78, fig. 4 *a b c d*).

51. *Nodosaria annulata* Reuss sp.

Dentalina annulata Reuss, 1845, CLII, pag. 27, tav. XIII, fig. 21.
» *pauperata* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 46, tav. I, fig. 57, 58.
» *verneuili* » » » pag. 48, tav. II, fig 7, 8.
» *inermis* Czjzek, 1847, XLI, pag. 139, tav. XII, fig. 3-7.
» *terquemi* d'Orbigny, 1850, LIX, vol. I, pag. 242, n. 257.
» *annulata* Reuss, 1850, CLIV, pag. 26, tav. II, fig. 13.
» *pauperata* Bornemann, 1855, XIII, pag. 324, tav. XIII, fig. 7.
» *terquemi* Terquem, 1858, CCVI, Mém. 1e, pag. 596, tav. II, fig. 1.
» *pauperata* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *communis* (in parte) Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 58, tav. I, fig. 15.
» *pauperata* Brady, 1867, XVI, pag. 108, tav. I, fig. 14.

Dentalina pauperata Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 220, 332, 374.
" *verneuili* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 89, 138, 220, 56.
" *communis*, var. *annulata*, Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.
" *pauperata* Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 178, tav. II, fig. 14.
" *communis* (in parte) Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 177, tav. II, fig. 12, 13.
" *verneuilii* Terrigi, 1883, CCXII, pag. 179, tav. II, fig. 15.
Nodosaria (*Dentalina*) *pauperata* Brady, 1884, XXI, pag. 500, fig. intercal. n. 14 *a*, *b*, *c*.
Dentalina annulata Fornasini, 1884, LXIX, pag. 91, n. 33.
" " " 1885, LXX, pag. 111, n. 24.
" *pauperata* Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 750, tav. XV, fig. 9.
Nodosaria (*Dentalina*) *verneuili* Fornasini, 1887, LXXII, pag. 31, n. 3.
Dentalina pauperata Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 22, n. 34.
Nodosaria (*Dentalina*) *pauperata* Malagoli, 1888, CXIV, pag. 379.
" *pauperata* Mariani, 1888, CXXI, pag. 111, n. 36.
" *annulata* Fornasini, 1889, LXXIV, tavola, fig. 10, 13.
Dentalina verneuilii Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 304, n. 444.
" *pauperata* " " " pag. 304, n. 460.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 153.
Nodosaria (*Dentalina*) *pauperata* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 79, tav. II, fig. 8.
" (*Dentalina*) *communis* (in parte) Terrigi, 1891, CCXV, pag. 80, tav. II, fig. 12 *c*.

Dalla premessa sinonimia appare come io ritenga la *N. annulata* sinonima specialmente della *D. pauperata*, della *D. verneuili*, ed in parte della *D. communis*, almeno come è intesa da taluni autori. Ammettendo la teoria del dimorfismo di Schlumberger e Munier-Chalmas, non v'ha dubbio che debbàno riguardarsi come le due forme A e B di una medesima specie la *D. pauperata* e la *D. verneuili*, e già il Fornasini ebbe a fare in proposito la stessa osservazione (Boll. Soc. Geol. It., vol. VI, 1887, pag. 29, nota). Per ragioni di precedenza mi par si debba preferire la denominazione specifica *annulata*, proposta da Reuss nel 1845, a quella *pauperata*, proposta da d'Orbigny, nel 1846, corrispondendo le figure e le descrizioni date dai due autori. Di più, ritenendo col Brady e con altri autori la denominazione di *N. communis* solo per quegli esemplari che sono muniti di logge oblique, si vede che non possono in questa specie comprendersi, e vanno per la somma dei caratteri congiunti colla *Nod. annulata* Reuss, gli esemplari

figurati da Jones, Parker e Brady (*Monogr. Foram. Crag.* 1866, tav. I., fig. 15), e dal Terrigi (Atti Accad. Pont. N. Lincei, vol. XXXV, 1883, tav. II, fig. 12, 13 e Mem. R. Comit. Geol. It., vol. IV, parte 1ª, 1891, tav. II, fig. 12 *c*). Alcune varietà di questa specie ricordano pure la *Nod. consobrina* d'Orbigny, var. *emaciata* Reuss, della quale dovrò occuparmi più avanti.

Intesa con questi limiti la specie reussiana, alla quale vanno con probabilità riferiti anche gli esemplari figurati e non descritti dal Costa (*Foram. marne terz. di Messina* 1855, tav. I, fig. 31, 33), riporto ad essa quattro individui rinvenuti fra i foraminiferi di Trinité. Di essi uno solo è completo; due risultano di poche logge posteriori, uno di quattro logge anteriori. L'esemplare completo ricorda molto nel suo insieme quello rappresentato dal Fornasini colla fig. 31 della tavola da esso pubblicata nel 1889, sui foraminiferi miocenici di San Ruffillo, presso Bologna; le prime logge sono pressochè cilindriche, le ultime due subsferiche; le suture sono normali all'asse della conchiglia, che è arcuata; la prima loggia è più ristretta di tutte le altre, senza essere munita di punta. L'apertura è lievemente eccentrica.

La lunghezza di questo esemplare è di mm. 2,159.

52. *Nodosaria farcimen* Soldani sp.

« *Corniculum laeve* » Soldani, 1791, CC, pag. 92, tav. XCVII, fig. *b b*.
« *Orthoceratium globuliferum teres* » (?) Soldani, 1791, CC, pag. 92, tav. XCVII, fig. *cc*, *dd*.
« *Orthoceras farcimen* » Soldani, 1791, CC, pag. 98, tav. CV, fig. *O*.
Nodosaria dentalina Lamarck, 1822, CII, pag. 596, n. 2.
» (*Dentalina*) *communis* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 254, n. 35.
Dentalina nodosa d'Orbigny, 1840, LVII, pag. 14, tav. I, fig. 6, 7.
» *linearis* Roemer, 1841, CLXXVI, pag. 95, tav. XV, fig. 5.
» *legumen* Reuss, 1850, CLIV, pag. 26, tav. II, fig. 14.
» *nodosa* Costa, 1856, XL, pag. 161, tav. XII, fig. 8.
» *subnodosa* Terquem, 1858, CCVI, pag. 600, tav. II, fig. 7.
» *subarcuata* Williamson, 1858, CCXX, pag. 18.
» *strangulata* Reuss, 1860, CLIX, pag. 185, tav. II, fig. 6.
» *farcimen* » 1863, CLXIV, pag. 146, tav. I, fig. 18.
Nodosaria (*Dentalina*) *laxa* Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 132, tav. II, fig. 2, 3.
» *praegnans* Reuss, 1865, CLXVII, pag. 450, tav. I, fig. 4.
Dentalina communis Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 58.
» *fusiformis* Gümbel, 1868, LXXXII, pag. 621 tav. I, fig. 35.

Dentalina linearis Gümbel, 1868, LXXXII, pag. 622, tav. I, fig. 36.
" *glandifera* Gümbel, 1868, LXXXII, pag. 622, tav. I, fig. 37.
Nodosaria (Dentalina) reitzi Hantken, 1868, LXXXV, pag. 88, tav. I, fig. 13.
Dentalina jurensis (in parte) Terquem, 1870, CCVII, pag. 260, tav. XXVII, fig. 6-16.
" *communis* Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 158, tav. IX. fig. 46.
Nodosaria (Dentalina) peracuta Reuss, 1874, CLXXIII, pag. 86, tav. II. fig. 21.
Dentalina communis. (in parte) Brady, 1876, XVII, pag. 127, tav. X. fig. 17.
" " Van den Broeck, 1876, XXVI, pag. 91.
Frondicularia cernua Berthelin, 1879, VII, pag. 9, tav. I, fig. 7, 8.
Nodosaria (Dentalina) farcimen Brady, 1884, XXI, pag. 498, tav. LXII. fig. 17, 18; fig. interc. 13 *a, b, c.*
Dentalina communis Fornasini 1885, LXX, pag. 111, n. 24.
" *farcimen* " 1886, LXXI, pag. 195, n. 200; pag. 196, n. 201; pag. 202, n. 227; pag. 240, n. 380.
" " " 1889, LXXV, tavola n. e fig. 22.
" *nodosa* Neviani 1889, CXXXVII, pag. 154.
Nodosaria farcimen Fornasini 1890, LXXVI, pag. 468, tav. fig. 13.
" " Mariani 1891, CXXIII, pag. 173. n. 10, tav. I, fig. 5.
" " Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 32.

Ritengo col Fornasini che si debba riservare la denominazione Soldaniana per le varietà a logge non oblique della *N. communis*, e non comprendere in essa la *N. farcimen* Silvestri, che è indubbiamente la *N. ovicula* d'Orbigny.

Fra i foraminiferi di Trinité ho trovato appena un esemplare incompleto riferibile con certezza alla specie in discorso, intesa nel senso che ho detto. Tale frammento consta delle tre logge anteriori, separate da suture pronunciate; esso ricorda perfettamente la parte anteriore degli esemplari figurati dal Brady (*Foram. Chall.* pag. 499, fig. interc. 13 *a*) e dal Fornasini (*Rizop. terz. del Catanzarese*, 1890, tav. I, fig, 13). Questo frammento misura in lunghezza oltre mm. 1,700, ed è ad asse incurvato. L'apertura piccola centrale, si mostra raggiata.

53. *Nodosaria* cfr. *ovicula* d'Orbigny.

« *Orthoceras farcimen* » Soldani, 1798, CCII, pag. 35, tav. X, fig. *k-m.*
Nodosaria ovicula d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 252, n. 6.
" " Jones e Parker, 1860, LXXXVIII, pag. 302.

Nodosaria ovicula Silvestri 1862, CXCIII, pag. 81.
" " Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 154.
" *farcimen* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 83, tav. X, fig. 229-242.
" *ovicula* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 218, n. 352.
" " Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 175, tav. II, fig. 9.
" " Fornasini 1885, LXX, pag. 110, n. 15.
" " " 1886, LXXI, pag. 235, n. 356.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 88, tav. II, fig. 25.

Ho rinvenuto due frammenti, riferibili, non senza qualche dubbio a questa specie; l'uno consta delle otto prime logge posteriori, la prima delle quali è quasi sferica, ed ampia (onde, secondo la teoria del dimorfismo, questo esemplare mostrerebbe la forma A), le altre vanno facendosi rapidamente più lunghe, subcilindriche, mostrandosi però tutte alquanto rigonfie nello loro porzione mediana; l'altro frammento invece consta delle quattro ultime logge più ampie e più lunghe che nell'esemplare precedente. In entrambi i frammenti le suture sono bene spiccate; nel secondo si può osservare l'apertura terminale, centrale, raggiata.

54. *Nodosaria longiscata* d'Orbigny.

Nodosaria longiscata d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 32, tav. I, fig. 10-12.
" *irregularis* " " " pag. 32, tav. I, fig. 13-14.
" *gramen* Costa, 1855, XXXIX, pag. 118, tav. I, fig. 3 *A*.
" " " tav. I, fig. 25, 26 (non descritte).
Nodosaria culmen Costa, 1856, XL, pag. 158, tav. XIII, fig. 15.
" *arundinea* Schwager, 1866, CLXXXV, pag. 211, tav. X, fig. 43-45.
" *calamus* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 87, tav. X, fig. 243-251.
" " var. *contracta*, 1872, CXCIV, pag. 88.
" *irregularis*, Seguenza 1880, CLXXXVIII, pag. 136.
" *longiscata* " " " pag. 218, 306.
" *calamus* Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *arundinea* Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 747, tav. XIV, fig. 28, 29.
" *longiscata* Sherborn e Chapman, 1889, CXC, pag. 486, tav. XI, fig. 17, 18.
" *calamus* (?) Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303, n. 438.
" *longiscata* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 87, tav. II, fig. 24 *a-g*.

Ritengo questa specie strettamente collegata alle due precedentemente descritte, e soprattutto colla *N. ovicula*, dalla quale differisce solo per maggiore gracilità e lunghezza delle logge, nella

forma delle quali si osservano notevoli variazioni e passaggi graduali dall'essere cilindriche, fino a divenire ovali allungate. La *N. gramen* Costa differisce dalla forma tipica solo perchè le logge si susseguono non in linea retta, ma a zig-zag, cosa questa che si avvera non di rado, per irregolarità di accrescimento, anche in altre specie di nodosarie.

Riporto a questa specie tre frammenti, costituiti l'uno di due logge allungate, cilindriche, restringentisi alquanto ai loro estremi in modo da costituire fra loro una sutura ben pronunciata; gli altri due di una sola loggia allungata alla quale aderisce un frammento di altra loggia; disgraziatamente sono tutti privi di loggia iniziale e di loggia terminale.

Il primo di tali frammenti misura in lunghezza mm. 3, circa, e la sua loggia maggiore conta in lunghezza mm. 1,734 e nel punto di massima larghezza ha il diametro di mm. 0,272.

55. *Nodosaria filiformis* d'Orbigny.

« *Orthoceratia filiformia* » Soldani, 1798, CCII, pag. 35, tav. X, fig. *e*.
Nodosaria filiformis d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 253, n. 14.
Dentalina acutissima » 1839, LV, pag. 23, tav. III, fig. 15, 16.
» *acuta* » » » pag. 23.
» *gracilis* » 1840, LVII, pag. 11, tav. I, fig. 5.
» *elegans* » 1846, LVIII, pag. 45, tav. I, fig. 52-56.
» *reussi* Neugeboren, 1856, CXXXV, pag. 85, tav. III, fig. 6, 7.
» *praelonga* Costa, 1856, XL, pag. 163, tav. XII, fig. 21.
» *vetustissima* Terquem, 1858, CCVI, pag. 600, tav. II, fig. 8.
» *baccata* » » » pag. 601, tav. II, fig. 9.
» *pseudomonile* » » » pag. 606, tav. II, fig. 18.
» *elegans* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
Nodosaria elegans Schwager, 1866, CLXXXV, pag. 233, tav. VI, fig. 68.
Dentalina filiformis Parker, Jones e Rrady, 1871, CXLVIII, pag. 156, tav. IX, fig. 48.
» *elegans* Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 89, 137, 220.
» *acuta* » » » pag. 89. 137, 219, 332.
» *reussi* » » » pag. 137, 220.
Nodosaria filiformis Terrigi 1883, CCXIII, pag. 174, tav. II, fig. 8.
Nodosaria (*Dentalina*) *filiformis* Brady, 1884, XXI, 500, tav. LXIII, fig. 3-5.
Dentalina filiformis Fornasini, 1885, LXX, pag. 112, n. 26.
» » » 1886, LXXI, pag. 234, n. 354.

Dentalina elegans Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 750, tav. XV, fig. 7.
" " Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 22, n. 33.
Nodosaria (*Dentalina*) *filiformis* Malagoli, 1888, CXIV, pag. 378
" *filiformis* Fornasini, 1889, LXXIV, tavola, fig. 14.
Dentalina elegans Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 304, n. 445.
Nodosaria (*Dentalina*) *filiformis* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 79, tav. II, fig. 7.

Questa specie, che offre notevoli affinità colla *N. farcimen*, della quale può riguardarsi come una varietà più gracile, colla *N. ovicula* e colla *N. consobrina*, della quale dovremo fra breve occuparci, è rappresentata nella microfauna di Trinité da due esemplari incompleti, costituiti ognuno da nove logge, di cui l'iniziale è sferoidale, priva di qualsiasi punta, le altre ovoidali susseguentesi secondo un asse incurvato e crescenti piuttosto rapidamente in dimensioni. L'ultima loggia manca così nell'uno che nell'altro; entrambe hanno suture marcate e depresse, specialmente fra le ultime logge; il minore mostra suture con accenno ad obliquità, connettendosi alla *N. communis*, caratterizzata, come è noto, dalle logge oblique.

L'esemplare maggiore misura in lunghezza mm. 1,855, il minore mm. 1,564; in ambedue il guscio è jalino e biancastro.

56. *Nodosaria consobrina* d'Orbigny sp.

Dentalina consobrina d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 46, tav. II, fig. 1-3.
Nodosaria culmen Costa, 1856, XL, pag. 158, tav. XIII, fig. 15.
Dentalina haidingerii Neugeboren, 1856, CXXXV, pag. 85, tav. III, fig. 12.
" *consobrina* " " " pag. 86, tav. III, fig. 15.
" *reussi* " " " pag. 86, tav. III. fig. 17.
" *abbreviata* " " " pag. 86, tav. III, fig. 18.
" *consobrina* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
Nodosaria consobrina Reuss, 1870, CLXXII, pag. 473, n. 18.
" " Schlicht, 1870, CLXXXIII, tav. IX, fig. 1, 2, 8, 22; tav. X, fig. 25-27.
Dentalina consobrina Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 89, 220.
" *haidingeri* " " " pag. 137, 220.
" *reussi* " " " pag. 137, 220.
" *consobrina* Terrigi, 1880, CCXII, pag. 180, tav. I, fig. 10.
Nodosaria (*Dentalina*) *consobrina* Brady, 1884, XXI, pag. 501, tav. LXII, fig. 23, 24.

Nodosaria consobrina Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303, n. 427.
Dentalina consobrina " " " pag. 304, n. 457.
Nodosaria consobrina Fornasini, 1890, LXXVI, pag. 468, tavola, fig. 12.
Nodosaria (Dentalina) consobrina Terrigi, 1891, CCXV. pag. 79, tav. II, fig. 9 *a, b, c, d*.
Nodosaria consobrina Malagoli, 1891, CXVII, pag. 5, n. 5.

Questa specie ha relazioni morfologiche colla *N. farcimen*, colla *N. ovicula*, e colla *N. filiformis*; basta osservare le figure date dagli autori citati per persuadersi, oltrechè delle sue affinità, anche della notevole sua variabilità; tuttavia la differenza di forma tra le prime logge e le terminali, che vanno rapidamente crescendo e facendosi ellitiche, mentre le prime sono brevi e cilindriche, è carattere che in generale fa riconoscere abbastanza facilmente questa specie. Di essa ho trovato sette esemplari interessantissimi, quantunque nessuno sia completo. L'uno di essi è privo delle prime logge, mostrando solo le sette ultime, le posteriori delle quali sono cilindriche, le ultime tre vanno facendosi ellittiche allungate; l'ultima mostra un'apertura piccola, alquanto eccentrica, raggiata; esso misura in lunghezza mm. 3,750 circa. Altri due esemplari constano della camera iniziale, seguita nell'uno da dieci, nell'altro da undici altre logge: la camera iniziale è ampia, più di quelle che subito ad essa seguono, ed è di forma sferoidale; si può ritenere che questi due esemplari rappresentino la forma A, secondo la teoria del dimorfismo, della specie in questione. Anche in essi le logge vanno crescendo rapidamente e facendosi ellittiche verso la parte anteriore, mentre le prime sono brevi e quasi cilindriche. Gli altri quattro individui sono essi pure formati dalla loggia iniziale seguita da altre in numero vario da quattro ad undici; ma in essi la camera iniziale è piccola ed apiculata; rappresenterebbero la forma B, secondo la teoria predetta.

57. *Nodosaria consobrina* d'Orbigny sp. var. *emaciata* Reuss.

Dentalina emaciata Reuss, 1851, CLV, pag. 63, tav. III, fig. 9.
" *praelonga* Costa, 1856, XL, pag. 163, tav. XII, fig. 21.

Nodosaria (Dentalina) consobrina, var. *emaciata* Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 132, tav. II, fig. 12, 13.

" *consobrina* var. *emaciata* Brady, 1884, XXI, pag. 502, tav. LXII, fig. 25, 26.

Credo conveniente mantenere separata dalla *N. consobrina* d'Orbigny questa varietà, che si distingue dalle forme tipiche per aspetto più gracile, maggiore lunghezza e maggior numero di segmenti. Essa può, a mio parere riguardarsi come un passaggio fra la *N. filiformis* d'Orbigny, e la *N. consobrina* d'Orbigny; differisce dalla prima per avere i segmenti della porzione iniziale di forma quasi cilindrica e separati da suture non depresse, mentre in quella i segmenti sono ellittici, e fra l'uno e l'altro si hanno strozzature più o meno profonde. Nè voglio tralasciare di notare l'analogia fra questa varietà e certe forme della *N. annulata* Reuss.

Nella faunula che sto studiando questa varietà si presenta con due esemplari completi e nove frammenti di altri. Il primo dei due individui completi consta di 13 logge; l'iniziale ampia, sferoidale, le nove successive subcilindriche più larghe che lunghe, crescenti poco rapidamente; le ultime tre accennano a farsi ellittiche, e fra di esse le suture sono più marcate che fra le prime. La loggia terminale piriforme ha un'apertura eccentrica, non molto ampia, raggiata. Il guscio è bianco, jalino; nel complesso questo individuo, che misura in lunghezza mm. 4,352, ricorda molto quello rappresentato dal Brady colla fig. 26 della sua tavola LXII (l. c.). L'altro esemplare intero risulta ancora di 13 logge, ma differisce dal precedente, anzitutto per le minori dimensioni, essendo la sua lunghezza di mm. 2.652; poi per avere la loggia iniziale piccola ed apiculata; perchè tutte le logge, ad eccezione dell'ultima che è piriforme, sono subcilindriche, con suture poco distinte, ed assai brevi in confronto della loro larghezza.

Gli altri nove esemplari frammentati non offrono alcun che di speciale, tolto il fatto che di quelli, che mostrano la camera iniziale, alcuni l'hanno ampia sferoidale, altri piccolissima, mostrando l'esistenza del dimorfismo anche in questa varietà.

58. *Nodosaria communis* d'Orbigny sp. (1840).

Dentalina communis d'Orbigny, 1840 LVII, pag. 13, tav. I, fig. 4.

Nodosaria communis Reuss, 1845, CLII pag. 28, tav. XII, fig. 21.
" *legumen* " " " pag. 28, tav. XIII, fig. 23, 24.
Dentalina badenensis d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 44, tav. I, fig. 48, 49.
" *inornata* " " " pag. 44, tav. I, fig. 50, 51.
" *ferstliana* Czjzek 1847, XLI, pag. 140, tav. XII, fig. 10-13.
Costa, 1855, XXXIX, tav. I, fig. 32, 35, 36 (non descritto).
" *haueri* Neugeboren, 1856, CXXXV, pag. 81, tav. II, fig. 12.
" *orbignyana* Neugeboren, 1856, CXXXV, pag. 81, tav. III, fig. 1-3.
" *subarcuata* Williamson, 1858, CCXX, pag. 18, tav. II, fig. 40, 41.
" *torta* Terquem, 1858, CCVI, pag. 599, tav. II, fig. 6.
" *vetusta* Terquem, 1858, CCVI, pag. 598, tav. II, fig. 4.
" *legumen* Reuss, 1860, CLIX, pag. 187, tav, II, fig. 5.
" *intermedia* Reuss, 1860, CLIX, pag. 186, tav. II, fig. 8.
" *communis* " " " pag. 186.
" *communis* Parker e Jones 1862, CXLIII, pag. 310.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" *inornata* " " " pag. 81.
" *deflexa* Reuss, 1862, CLXII, pag. 43, tav. II, fig. 19.
" *inornata* Reuss, 1863, CLXIII, pag. 45, tav. II, fig. 18
" *boettcheri* Reuss, 1863, CLXIII, pag. 44, tav. II, fig. 17.
Nodosaria neugeboreni Schwager, 1866, CLXXXV, pag. 232, tav. VI, fig. 67.
" *gracilescens* " " " pag. 234, tav. VI, fig. 70.
Dentalina intorta Terquem, 1870, CCVII, pag. 262, tav. XXVII, fig. 26-34.
" *budensis* Hantken, 1875, LXXXVI, pag. 34, tav. III, fig. 12.
" *communis* Berthelin 1878, VI, pag. 35, n. 54.
" *inornata* Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" *badenensis* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 221, 306.
" *communis* " " " pag. 221, 306, 332.
" *inornata* " " " pag. 138, 221, 306, 332.
" *orbignyana* " " " pag. 89, 138, 221, 306.
" *communis* var. *obliqua* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 180.
Nodosaria (*Dentalina*) *communis* Brady, 1884, XXI, pag. 504, tav. LXII, fig. 19-22.
" (*Dentalina*) *roemeri* Brady, 1884, XXI, pag. 505, tav. LXIII, fig. 1.
Dentalina inornata Fornasini 1885, LXX, pag. 111, n. 25.
" " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 750, tav. XV, fig. 8.
" *communis* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 195, n. 200; pag. 196, n. 203; pag. 202, n. 226 e 227.
Nodosaria communis Mariani, 1888, CXXI, pag. 110, n. 35.
" (*Dentalina*) *communis* Malagoli, 1888, CXIV, pag. 379.
Dentalina inornata Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 304, n. 456.
" *communis* " " " pag. 304, n. 461.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 153.
" *inornata* (?) " " pag. 153.

Nodosaria communis Fornasini, 1890, LXXVI, pag. 469, tavola, fig. 14-16; 18, 19 (?), 21 (?).
" cfr. *communis* Mariani, 1891, CXXIII, pag. 173, n. 12.
" (*Dentalina*) *communis* Terrigi 1891, CCXV, pag. 80, tav. II, fig. 11 *a, b*; 12.
» *communis* Corti, 1892, XXXVII, pag. 12, n. 8, tav. IV, fig. 8.
" " Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 31.

Premetto anzitutto che io intendo questa specie nello stesso senso nel quale è intesa dal Brady, cioè come una varietà a logge oblique della *Nodosaria farcimen*; e, fatta questa avvertenza, noto subito come io ritengo appropriata la denominazione specifica adottata dal Brady, e come tale la mantenga, avuto però il debito riguardo a quanto vengo ad esporre.

Il d'Orbigny, nel 1826 creò la specie *Nodosaria* (*Dentalina*) *communis* sopra una figura data dal Soldani (Testaceog., vol. I, pag. 98, tav. CV, fig. O); ma se si osserva la figura del Soldani, e se si legge la descrizione, che di essa è data nel testo, non resta dubbio alcuno che l'individuo, con tale figura rappresentato, debba riferirsi alla *N. farcimen*, intesa nel senso più sopra indicato. Nella *Testaceografia* del Soldani sonvi bensì figure le quali pei caratteri che presentano possono riferirsi se non proprio alla *N. communis*, intesa nel senso voluto da Brady, almeno a varietà di essa: ma su tali figure il d'Orbigny, ha creato nuove specie, differenti da quella in questione. Così la *N. obliqua* (da non confondere colla omonima specie di Linneo), che il d'Orbigny dice creata sulle figure *f f*, della tavala CVII, e *V* della tavola CV della *Testaceografia* del Soldani (= bene osserva il Fornasini nel suo lavoro sui *Foraminiferi illustrati dal Soldani*, che, non esistendo la figura *f f* nella tav. CVII dell'opera del Soldani, deve intendersi che il d'Orbigny abbia voluto citare detta figura della tav. XCVII =) non è che una varietà della *N. communis*, indicata da Neugeboren (Denksch. d. k. Ak. Wiss., Wien, 1856, vol. XII, fig. 8-11) col nome di *Dent. mucronata*. Così pure si possono riguardare come varietà della *N. communis* le specie create dal d'Orbigny coi nomi di *N.* (*Dentalina*) *arcuata* (1826. Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 254, n. 38), e di *Nodosaria* (*Dentalina*) *carinata* (ibid., pag. 255, n. 39), fondate sulle fig. *ee*, tav. XCVII, ed *N*, tav. CV della *Testaceografia* del Soldani.

Col nome di *Dentalina communis* il D'Orbigny ha poi nel 1840, (*Mémoire sur les Foraminifères de la craje blanche du bassin de Paris.* Mém. Soc. geol. France, vol. IV, pag. 13, tav. I, fig. 4) descritto e figurato un'altra nodosaria, che presenta precisamente i caratteri, dal Brady ritenuti distintivi della *N. communis*; onde credo che niente si opponga a mantenere per questa specie la denominazione Orbignyana, avendo cura di notare che deve prendersi la specie nel senso inteso dal d' Orbigny nella descrizione del 1840, e non diversamente; nè mi pare preferibile, perchè proposta dopo, la denominazione che fu nel 1885 adottata dal Fornasini, di *D. inornata* (1), denominazione data dallo stesso d'Orbigny nel 1846 solamente, per altro esemplare spettante alla stessa specie; tanto più che non vi sarebbe allora ragione di preferire questa denominazione all'altra pure d'orbignyana, e ad essa contemporanea, di *D. badenensis*. Un altro fatto mi conforta a ritenere la denominazione di *N. communis*, ed è che essa cogli stessi criteri, fu già mantenuta fino dal 1845 dal Reuss (Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, parte 1ª, pag. 28).

Fra i fossili microscopici di Trinité, ho trovato questa specie rappresentata da cinque esemplari, assai bene conservati e caratteristici; in essi si ha perfetta analogia con quelli figurati dal Brady; la forma della conchiglia è dentaliniforme, le logge sono oblique; la loggia iniziale è ampia e tondeggiante in tre degli individui, piccola e munita di lungo e sottile mucrone negli altri due. La loggia terminale manca in un solo esemplare; negli altri è quasi piriforme, ed è munita anteriormente di un'apertura eccentrica raggiata. L'individuo completo maggiore misura in lunghezza mm. 2,074, il minore mm. 1,598; in tutti il guscio è bianco e jalino.

(1) La denominazione specifica *communis* fu adoperata più tardi dal Fornasini nei suoi lavori sopra citati del 1886 e del 1890; però in quello del 1886 non mette a sinonimo della *D. communis* la sua *D. inornata* del 1885 (l. c.), riportando solo al paragrafo 203 (e non al 200, 226, 227) la *D. inornata* d'Orb. (1846); e nel lavoro del 1890 non pone affatto tra i sinonimi della *D. communis* la *D. inornata*. Noto per incidenza che, certo per omissione tipografica, nè la specie *communis* nè la *inornata* figurano nell'indice alfabetico delle specie, unito al lavoro del 1886.

14

59. *Nodosaria radicula* Linné sp. var. *oligostegia* Reuss.

« *Cornu Hammonis siliquam radiculae referens* » (?) Plancus. 1739. CL. pag. 14. tav. I. fig. 5. *A, B, C.*
« *Orthoceras* » Breyn. 1743. XXIII. pag. 188.
Nautilus radicula (in parte) Linné. 1758, CVI. pag. 711, (Ediz. XII. pag. 1164).
« *Corne d'Ammon* » Ledermüller. 1764. CIV, pag. 23.
« *Orthoceras* » Martini. 1769. CXXV. vol. I, pag. 38.
« *Orthocerata perfecte globularia* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 108. tav. VI. fig. 43. *f F, g G.*
« *Orthoceratia Arthrocenae* » (?) Soldani. 1789. CXCIX. pag. 95. tav. CI. fig. *kk.*
« *Orthoceras Arthrocena* » Soldani. 1789. CXCIX, pag. 98. tav. CV, fig. *P, Q, R.*
Orthocera radicula Modeer. 1789. CXXVIII. pag. 43. n. 10.
Nautilus radicula (in parte) Gmelin. 1789. LXXX. pag. 3373.
« *Orthocerata perfecte globularia* » Soldani, 1798, CCII. pag. 141.
Dentalina oligostegia Reuss. 1850. CLIV. pag. 25. tav. II. fig. 10.
» *lilli* » » » pag. 25. tav. II. fig. 11.
» *soluta* Reuss. 1851. CLV. pag. 60, tav. III, fig. 4 *a, b.*
Nodosaria ovularis Costa. 1855. XXXIX. pag. 141, tav. I. fig. 8. 9.
Dentalina globifera Reuss 1855. CLVII. pag. 223, tav. I. fig. 3.
Nodosaria soluta Borneman. 1855. XIII. pag 322, tav. XII. fig. 12.
Dentalina globuligera Neugeboren, 1856, CXXXV, pag. 81. tav. II. fig. 10.
Nodosaria ambigua Costa. 1856. XL. pag. 137. tav. XII. fig. 9.
Dentalina distincta Reuss, 1860. CLIX. pag. 184, tav. II. fig. 5.
» *catenula* » » » pag. 185. tav. III. fig. 6.
» *discrepans* » » » pag. 184, tav. III, fig. 7.
Nodosaria radicula Silvestri. 1862. CXCIII, pag. 69.
Dentalina soluta Stache, 1864. CCIII. pag. 203, tav. XXII, fig. 29.
Nodosaria (Dentalina) grandis Reuss. 1865, CLXVIII, pag, 131, tav. I, fig. 26-28.
» *soluta* Reuss. 1865, CLXVIII, pag. 131, tav. II. fig. 4-8.
» *guttifera* Parker e Jones 1865, CXLV, pag. 343, tav. XIII, fig. 11.
Dentalina soluta Hantken, 1875, LXXXVI. pag. 29, tav. II, fig. 2, 14.
» *ovularis* Seguenza, 1880, CLXXXVIII. pag, 306.
Nodosaria radicula (in parte) Fornasini. 1883. LXVIII, pag. 185.
» *(Dentalina) soluta* Brady. 1884. XXI, pag. 503. tav. LXII, fig. 13-16.
» *soluta* Sherborn e Chapman. 1886. CLXXXIX. pag. 746. tav. XIV, fig. 25. 26.
Dentalina soluta Fornasini. 1886. LXXI, pag. 149. n. 34: pag. 199. n. 212; pag. 203. n. 228.
Nodosaria soluta Fornasini. 1887. LXXII, pag. 39, n. 5.
» *radicula* Malagoli, 1887. CX. pag. 4, tav. I, fig. 8.

Dentalina soluta (?) Fornasini, 1889, LXXV, tav. e spieg. n 17.
" *soluta*, Sacco, 1889, CLXXXII, pag 304, n, 449.
Nodosaria soluta Fornasini, 1890, LXXVI, pag 469, tav. fig. 8.
" " Mariani. 1891, CXXIII, pag. 173, n. 11.
" " Fornasini, 1891, LXXVII, tavola, fig. 14, 15.
Nodosaria (*Dentalina*) *soluta* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 80, tav. II, fig. 10*a*, *b*.

In quasi tutti i depositi a foraminiferi fino ad ora illustrati, si rinvengono con notevole frequenza due forme di *Nodosarie* assai simili nel complesso dei loro caratteri, e che dalla massima parte degli autori più reputati sono distinte colle due denominazioni specifiche di *N. radicula* Linné, e di *N. soluta* Reuss.

Linné fondò nel 1578 la sp. *radicula* sopra una forma illustrata da Planco (l. c.), proveniente dalla spiaggia di Rimini, ed indicata da esso con queste parole: « *Cornu Hammonis Littoris Ariminensis erectum minus vulgare brevissimum, siliquam Radiculae perfectissime referens* ».

Se si confronta la forma illustrata da Planco con quella stabilita nel 1851 da Reuss col nome di *D. soluta*, si vede subito fra esse grande analogia, come ripetutamente ebbe già a notare il Fornasini in diversi suoi lavori. Malgrado tale analogia ben manifesta, anche nei più recenti lavori dei migliori autori quali il Brady, il Sherborn, il Chapman, il Terrigi e lo stesso Fornasini si continua a tenere nettamente distinte le due specie linneana e reussiana.

Trovo opportuno citare, in proposito, ciò che scrive il Fornasini nella sua illustrazione dei lavori sui foraminiferi di Bianchi e di Gualtieri (Boll. Soc. Geol. It. vol. VI, 1887, pag. 40); « Per ora trovo conveniente il conservare per la forma planciana la denominazione di *Nodosaria radicula*, riservandomi ad altra circostanza il decidere se sia da applicarsi o no alla specie di Reuss la denominazione di Linneo ».

Riguardo poi alla *D. soluta* di Reuss non bisogna dimenticare che essa non è altro che la *D. oligostegia*, dallo stesso autore stabilita, descritta e figurata l'anno innanzi dell'altra, cioè nel 1850; ne consegue che per la legge di priorità, la quale deve sempre scrupolosamente osservarsi nel caso di denominazioni, la denominazione specifica di *soluta* non ha ragione di sussistere, e deve essere sostituita dall'altra di *oligostegia*.

Rimane a vedere se la specie reussiana corrisponda perfettamente colla linneana o planciana, che dir si voglia, ovvero se per qualche carattere se ne discosti leggermente in modo da giustificare il criterio da me adottato di riguardare quella come una varietà di questa. Osservando le figure e leggendo le descrizioni, date dai diversi autori, delle due forme di *Nodosarie* ci si persuade facilmente, anzitutto della analogia grande fra esse, in secondo luogo che nella *N. radicula* Linné, i segmenti iniziali sono notevolmente più piccoli degli altri, e sopratutto più brevi; di più che le suture non sono molto profondamente segnate; mentre invece nella *N. oligostegia* le logge sono pressochè tutte di eguale grandezza, notevolmente ampie, quasi perfettamente globulari o lievemente piriformi, e separate da suture molto profondamente marcate, dal quale carattere precisamente Reuss aveva tolto la denominazione di *D. soluta*. Conchiudendo, dall'analisi delle due forme trovo che non vi sono in esse sufficienti caratteri differenziali per ritenerle specificamente distinte, e perciò dovrà ritenersi, ad indicare la specie, la denominazione linneana di *N. radicula*, proposta circa un secolo prima dell'altra, ed adottata dalla massima parte degli autori; tuttavia le differenze che passano fra le due forme permettono di considerarle quali due varietà, e quindi, ritenendo come tipiche quelle *Nodosarie* che si accostano di più alle descrizioni e figure di Planco e di Linneo, per le altre si può creare una varietà, alla quale può darsi la denominazione *oligostegia*, proposta dal Reuss. L'appellativo di *oligostegia* è veramente non molto appropriato, perchè in taluni casi sono più numerose le logge nelle nodosarie appartenenti a questa varietà, che non in quelle che tipicamente appartengono alla *N. radicula*: l'appellativo di *soluta* sarebbe più appropriata, ma adottando questo, la legge di priorità non sarebbe più rispettata.

Pongo termine a queste considerazioni di indole generale fafacendo notare due altre cose: cioè come io ritenga quale un giovane individuo, riferibile alla *N. radicula*, var. *oligostegia*, il piccolo esemplare proveniente dal calcare cretaceo del Costone di Gavarno in val Seriana, figurato in sezione e descritto dal Mariani (Boll, Soc. Geol. It. 1888, vol. VII, pag. 287, n. 9, tav. X, fig. 9) colla indicazione *N. simplex* Terquem e Berthelin.

L'altra osservazione riguarda l'affinità fra la varietà in que-

stione, la *N. incerta* Silvestri, la *N. simplex* Silvestri, la *N. subtertenuata* Schwager, la *N. inflexa* Reuss e certe varietà a logge rigonfie munite di breve collo della *N. pyrula* d'Orbigny.

Venendo a considerare la microfauna di Trinité, in essa questa varietà è rappresentata da nove individui, niuno dei quali disgraziatamente è completo; uno di essi consta di tre logge, cinque di due e tre sono ridotti ad una sola loggia; tutti però sono così caratteristici da non lasciare alcun dubbio. In alcuni le suture sono molto strangolate, in altri meno; l'esemplare a tre logge è lievemente incurvato; uno degli esemplari a due logge mostra la loggia terminale prolungata in un sottile collo che s'incurva un poco da un lato, ed all'estremo del quale vi è l'apertura; un altro degli esemplari si mostra colla loggia iniziale lievemente apiculata. Il guscio è in taluni esemplari bianco, jalino; in altri grigio opaco, in altri giallastro.

60. *Nodosaria rudis* d'Orbigny.

« *Orthoceratia Arthrocenae* » Soldani, 1798, CCII, pag. 15, tav. II, fig. *M*.
« *Forsan Orthoceratis articulus* » Soldani, 1798, CCII, pag. 17, tav. III, fig. *kk*.
« *An alicujus Orthoceratis articulus* » Soldani, 1798, CCII, pag. 18, tav. IV, fig. *D*.
« *Num Orthoceratis articulus* » (?) Soldani, 1798, CCII, pag. 20, tav. VI, fig. *aa, bb*.
« *Orthoceras Monile* » (?) Soldani, 1798, CII, pag. 35, tav. X, fig. *b, c*.
Nodosaria rudis d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 33, tav. I, fig. 17-19.
» » Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *holoserica* (?) Schwager, 1866, CLXXXV, pag. 221, tav. V, fig. 49.
» *aspera* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 76, tav. VIII, fig. 191-200.
» » Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 136, 218.
» » Fornasini, 1886, LXXI, pag. 227, n. 323; pag. 229, n. 331; pag. 230, n. 335; pag. 231, n. 340, 341; pag. 233, n. 352.
» » Mariani, 1888, CXXI, pag. 109, n. 33.
» » Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303, n. 425.

La denominazione *N. aspera* fu proposta dal Silvestri per esemplari di Nodosarie, generalmente diritte, a superficie aspra o granulosa, con poche logge sferiche od ovoidali, separate da profondi strangolamenti, a volte più larghi, a volte più ristretti, tutte presso

a poco di ugual dimensione, tolta generalmente la prima, che è di solito più ampia della seconda. Sono evidenti le analogie di questa specie colla *N. hispida*, caratterizzata dalla presenza di punte acute e più o meno lunghe su tutta la sua superficie delle logge, che possono essere più o meno sferoidali ed in varia misura separate l'una dall'altra da strangolamenti diversamente pronunciati. Così pure, come osserva lo stesso Silvestri, deve riunirsi a questa specie, e forse considerarsi rispetto ad essa come varietà gracile a logge più allontanate anche la *N. rudis* d'Orbigny; ed è precisamente perchè io credo che siano identificabili gli esemplari descritti e figurati dal Silvestri con quelli molti anni prima studiati, denominati, e figurati dal d'Orbigny, che propongo sia rispettata anche in questo caso la legge di priorità, e che si ritorni alla denominazione orbigniana, non parendomi plausibile, il fondare una nuova specie solo sul fatto di minore gracilità e maggiore vicinanza fra le logge.

Di questa specie ho trovato un bellissimo esemplare, pressochè completo, costituito di quattro logge, corrispondente perfettamente alla fig. 193 della tav. VIII del citato lavoro del Silvestri (1872). La superficie delle logge è uniformemente rude, e ad ingrandimento un poco forte appare granelloso. La loggia iniziale è perfettamente sferica; ad essa segue senza intermezzo di peduncolo, ma solo separata da strettissimo strangolamento, la seconda loggia di dimensioni minori essa pure sferoidale; fra questa e la terza loggia lo strangolamento è più largo, onde fra esse resta ad unirle un breve peduncolo; più lungo ancora è il peduncolo che separa la terza loggia dall'ultima. Questa è munita di un prolungamento o sifone, il quale in questo esemplare è spezzato verso la sua parte esterna, ma tuttavia lascia vedere la sua direzione alquanto ripiegata da un lato sull'asse pressochè rettilineo della conchiglietta.

La lunghezza di questo esemplare è di mm. 1,445, il diametro dell'ultima loggia è di circa mm. 0,440.

Credo anche io col Fornasini (Boll. Soc. geol. it., 1886, vol. V, pag. 234, n. 352) che bene si sia apposto il Silvestri giudicando la sua *N. aspera* sinonima della *N. pyrula* d'Orbigny, fondata su figure del Soldani; tuttavia ritengo che si possa, seguendo il Brady ed altri autori inglesi, riservare la denominazione di *N. pyrula* per le forme a superficie liscia.

61. *Nodosaria scabra* n. sp.
(V. tav. III, fig. 10 *a, b*).

Creo questa nuova specie sopra un esemplare che per taluni caratteri ricorda la *N. rudis* d'Orbigny, precedentemente descritta, ma se ne distacca per molti altri. La superficie esterna è totalmente scabra con asperità più rilevate che nella specie precedente, più forti nelle prime logge che non nelle ultime. L'individuo consta di sei logge, da quello che permettono di vedere le suture che nella parte posteriore della conchiglia sono assai indistinte. La loggia iniziale ha forma pressochè sferica; seguono ad essa altre tre logge irregolarmente subcilindriche rigonfie nel mezzo, poco distinte una dall'altra, e che vanno crescendo pressochè regolarmente verso la parte anteriore, così in lunghezza che in larghezza; la quinta loggia nettamente separata dalle precedenti per una sutura incavata, è sferoidale (ed è quella che ha il maggior diametro); infine la loggia anteriore che è separata dalla quinta mediante una strozzatura allargata è subsferico-piriforme, prolungandosi all'innanzi in in un collo breve ed allargato, all'estremità del quale trovasi l'apertura, mediocremente ampia, raggiata. L'asse di questo esemplare, forse per irregolarità avvenute durante l'accrescimento, non si mantiene rettilineo, nè si incurva sur un solo lato, ma è alquanto tortuoso; la prima sutura è alquanto obliqua; le altre tutte sono normali all'asse.

La lunghezza dell'esemplare è di mm. 2,038, il diametro maggiore della penultima loggia è di mm. 0,527.

Ad un primo esame superficiale si può rimanere nel dubbio se questo individuo, anzichè al gen. *Nodosaria*, non debba piuttosto riferirsi al gen. *Clavulina*, o al gen. *Reophax*, o al gen. *Haplostiche*, od infine al gen. *Haplophragmium*; osservazioni più minute, anche senza ricorrere alla sezione, che non ho potuto fare avendo a mia disposizione disgraziatamente un solo esemplare, tolgono ogni dubbio. Dal gen. *Clavulina* si separa, oltrechè per non avere disposizione triseriale delle logge posteriori, anche perchè l'apertura non è valvolare, ma raggiata; si allontana dal gen. *Reophax*, oltrechè per l'aspetto generale, per l'apertura che in questo genere non è mai raggiata; dal gen. *Haplostiche* ancora per l'aper-

tura che in questo è porosa o dendroide, raramente semplice, mai raggiata; infine si distingue dal gen. *Haplophragmium* perchè manca la disposizione spirale delle prime logge, e per la forma dell'apertura. La struttura non arenacea del guscio poi serve anche di carattere distintivo per far porre l'individuo in esame nel gen. *Nodosaria.*

Prima di lasciar questa specie voglio esprimere un dubbio; se cioè non siano da riferirsi ad essa anche gli esemplari che il Soldani nella sua *Testaceografia* descrisse e figurò (vol. I, pag. 96, tav. CI, fig. *ll*; tav. CII, fig. *pp*, *rr*, *ss*) col nome di « *Orthoceratia villosa, seu rudia* », e che dal Fornasini (Boll. Soc. geol. it., 1886, vol. V, pag. 199, n. 213, 214) sono detti di incerta determinazione generica. Per risolvere la questione occorrerebbe vedere gli esemplari soldaniani, non essendo i disegni e le descrizioni, per quanto accurate, sufficienti a togliere ogni dubbio.

62. *Nodosoria* cfr *papillosa* Silvestri.

Nodosaria setosa (?) Schwager, 1866, CLXXXV, pag. 218, tav. V, fig. 4.
" *papillosa* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 79, tav. VIII, fig. 201-206.
" " Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 218, 306.
" *hispida* (in parte ?) Brady, 1884, XXI, pag. 507, tav. LXIII, fig. 10-11.
" *papillosa* Mariani, 1888, CXXI, pag. 110, n. 34.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303, n. 435.

L'unico esemplare rinvenuto si accosta più alle figure succitate del Brady, che non a quelle date dal Silvestri per la sua *N. papillosa.* Esso consta di due sole logge a superficie papillosa, la posteriore un poco più piccola dell'anteriore, entrambe sferiche, separate da una strozzatura larga, non molto profonda. La loggia posteriore non posso dire con sicurezza che sia l'iniziale, essendo essa dal lato aborale spezzata in guisa che puossi indifferentemente ritenere che ad essa altra loggia precedesse, ovvero essa fosse apiculata. La loggia anteriore si prolunga verso l'innanzi in un lungo e sottile sifone, slargato in cima, ed ornato nel suo contorno non di un unico risalto a spira, come si vede negli esemplari figurati dal Silvestri, ma di tanti piccoli risalti o punte, disposti l'uno presso l'altro in serie spirale.

La lunghezza di questo esemplare è di mm. 1,530.

Il Brady dice per le forme che figura, che non sa se esse debbano considerarsi come individui appartenenti alla *N. hispida* d'Orbigny, nei quali si sia arrestato lo sviluppo, ovvero quali rappresentanti della prossima *N. setosa* Schwager; e, nella spiegazione della tavola, pone pure, quasi a sinonimo, *N. papillosa* Silvestri (?). Con ciò viene implicitamente ad indicare la grande analogia che passa fra le tre specie citate, e, se si tenga conto della notevole varietà di forme della *N. hispida* d'Orbigny, realmente vi è a dubitare se non convenga riunire ad essa anche le due specie dello Schwager e del Silvestri.

63. *Nodosaria hispida* D'Orbigny.

« *Orthoceratia quasi hispida* » Soldani, 1798, CCII, pag. 15, tav. II, fig. *P*.
» *hispida* » Soldani, 1798, CCII, pag. 36, tav. XI, fig. *n-z, A. B.*
Nodosoria hirsuta d'Orbigny 1826, LIII, pag. 252, n 7.
» *hispida* » 1846, LVIII, pag. 35, tav. I, fig. 24, 25.
» *aculeata* » » » pag. 35, tav. I, fig. 26, 27.
Dentalina floscula » » » pag. 50, tav. II, fig. 16, 17.
Nodosaria conspurcata Reuss, 1851, CLV, pag. 59, tav. III, fig. 3.
» *asperula* Neugeboren, 1852, CXXXIV, pag. 54, tav. I, fig. 40-41.
» *hispida* » » » pag. 54.
» *armata* » » » pag. 56, tav. I, fig. 44.
» *spinosa* » » » pag. 56, tav. I, fig. 45.
» *hispida* Costa, 1855, XXXIX, pag. 140, tav. I, fig. 10, 22.
» » » 1856, XL, pag. 131, tav. XI, fig. 27-40.
» *hirsuta* Jones e Parker, 1860, LXXXVIII, pag. 302.
» *hispida* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *conspurcata* Reuss, 1863, CLXIII, pag. 43, tav. II, fig. 10-12.
» *hispida* Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 154, tav. IX, fig. 45.
Dentalina floscula Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 58.
Nodosaria hispida Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 8, tav. IX, fig. 207-228.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 218, 306.
» *aculeata* » » » pag. 136.
» *hispida* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 180.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 507, tav. LXIII, fig. 12-16.
» » Fornasini, 1885, LXX, pag. 111, n. 18.
» » » 1886, LXXI, pag. 228, n. 326; pag. 232, 347; pag. 235, n. 357.
» » Sherborn e Chapman, 1886, CXXXIX, pag. 748, tav. XIV; fig. 32.

Nodosaria hispida Mariani, 1888, CXXII, pag. 286, n. 6, tav. X, fig. 6.
» » » » CXXI, pag. 108, n. 30.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 380.
» » Sacco, 1889, CXXXII, pag. 303, n. 432.
Dentalina floscula Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 304, n 458.
Nodosoria hispida Terrigi, 1891, CCXV, pag. 81, tav. II, fig. 13 *a*, *b*, *c*.
» » » 1892, CCXVI, pag. 32.

Ho trovato sette esemplari di questa elegantissima specie, uno completo, costituito da cinque logge; due costituiti da quattro sole logge, ma mancanti probabilmente dell'ultima o delle ultime logge anteriorio; un frammento risultante di tre logge, ed infine tre altri frammenti risultanti di due sole logge; e di questi uno è notevole perchè possiede la loggia terminale anteriore, prolungata in un sottile sifone, ispido sua sua superficie, e perchè le due logge sono separate da un collo sottile e lungo. Tutti gli esemplari hanno logge sferiche, irte di punte più o meno lunghe ed acute; le prime logge posteriori sono assai più ravvicinate delle altre.

L'esemplare maggiore, costituito, come ho detto, di cinque logge, misura in lunghezza mm. 2,278; quel frammento, di cui ho detto sopra, che possiede la loggia anteriore prolungata in sifone, è lungo mm. 1,207.

64. *Nodosaria scalaris* Batsch sp.

« *Orthoceratia vitrea in longum striata* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 107, tav. V, fig. 41 *zZ*, *aA*, *bB*, *cC*, *dD*.
« *Nautilorum species* », Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 110, tav. VIII, fig. 46 *cc*, *CC*.
Orthocera rapistrum Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 44.
Nautilus (*Orthoceras*) *scalaris* Batsch, 1791, V, tav. II, fig. 4 *a*, *b*.
« *Flosculi* » Soldani, 1791, CC, pag. 91, tav. XCV, fig. *B-M*.
« *Praecedentium Orthoc. varietas* » Soldani, 1791, CC, pag. 92, tav. XCVI, fig. *N-S*.
« *Polymorpha Pineiformia* » » » » pag. 118, tav. CXXVII, fig. *C*.
« *Orthoceras monstruosum* » (?) » 1798, CCII, pag. 18, tav. V, fig. *K*,
« *Orthoceratia flosculi* » » » » pag. 34, tav. VIII. fig. *I*; tav. IX, fig. *K*.
» *vitrea* » » » » pag. 141.
« *Nautilorum species* » » » » pag. 141.

Nodosaria longicauda d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 254.
" *sulcata* " 1839, LIV, pag. 44, tav I, fig. 6, 7.
" *striaticollis* " 1839, LVI, pag. 124, tav. I, fig. 2-4.
" *badenensis* " 1846, LVIII, pag. 38, tav. I, fig. 34, 35.
" *annulata* Costa, 1855, XXXIX, pag. 139, tav. I, fig. 16.
" *tenuicostata* Costa, 1856, XL, pag. 156, tav. XII, fig. 5; tav. XVI. fig. 8-13.
" *reussi* Costa, 1856, XL, pag. 155, tav. XVI, fig. 5.
" *laevigata* var. (?), Parker e Jones, 1857, CXL, pag. 280.
" *radicula* Williamson, 1858, CCXX, pag. 15.
" *longicauda* Jones e Parker, 1860, LXXXVIII, pag. 302.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" *scalaris* " " " pag. 81.
" *longicauda* Reuss, 1863, CLXIV, pag. 145.
" *scalaris* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 340, tav. XVI, fig. 2 *a*,*b*,*c*.
" *subradicula* Schwager, 1866, CLXXXV, pag. 222, tav. V, fig. 50.
" *scalaris* Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 52.
" " Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 159.
" *raphanus* " " " " " pag. 156.
" *longicauda* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 58, tav. V, fig. 101-127.
" *scalaris* Berthelin, 1878, VI pag. 35, n. 53.
" " Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" *radicula* Terrigi, 1880, CCXII, pag. 179, tav. I, fig. 8.
" *longicauda* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 35, 136, 218, 306. 332, 374.
" " var. *imperfecte-costata*, Seguenza, 1880, CLXXXVIII. pag. 215
" *scalaris*, Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.
" *raphanus* Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 172, tav II, fig, 5.
" *scalaris* " " " pag. 173, tav. II, fig. 6.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 510, tav. LXIII, fig. 28-31.
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 111, n. 22.
" " " 1886, LXXI, pag. 149, n. 32; pag. 153, n. 45; pag. 194, n. 197; pag. 195, n. 198; pag. 212, n. 264; pag. 231. n. 339; pag. 232, n. 346.
" *scalaris* (?) Malagoli, 1887, CX, pag. 4, tav. I, fig. 9.
" *scalaris* Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 20, n. 30.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag, 381.
" " Mariani, 1888, CXXI, pag. 108, n. 31.
" " Fornasini, 1889, LXXV, tavola, n. 24.
" *longicauda* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303, n. 439.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 153.
" *scalaris* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 82, tav. II, fig. 15.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 93.

Questa elegantissima specie è rappresentata da 43 esemplari, alcuni dei quali perfettamente tipici, altri invece differenti dalle forme tipiche, sia per la forma delle logge, che in taluni casi diventano assai depresse, in altri notevolmente allungate, sia pel numero di coste maggiore dell'ordinario, e per essere esse più sottili od oblique, sia per l'incurvarsi o divenire tortuoso dell'asse della conchiglia, sia per l'ampiezza della camera iniziale, che in alcuni è piccolissima, in altri molto maggiore delle logge successive. In taluni esemplari si osserva un passaggio graduale verso la *N. perversa* Schwager, specialmente pel fatto che le coste vanno facendosi più sottili, fino quasi a sparire verso l'ultima loggia; in altri le coste sono invece rade e ben prominenti; in un esemplare si vede nettamente che esse si continuano fin sull'orlo del sifone nel quale si prolunga la loggia anteriore. Il numero delle logge varia nei diversi individui da 4 ad 8; in generale negli esemplari a coste più prominenti e più radi le logge sono in minore numero, ma più ampie. Non mancano esemplari nei quali è accennato un passaggio alla *N. raphanus* Linné, ed anche a certe forme di *N. obliqua* Linné.

L'individuo di maggiori dimensioni è lungo mm. 1,938, il più piccolo mm. 0,935.

65. *Nodosaria perversa* Schwager.

Nodosaria perversa Schwager. 1866, CLXXXV, pag. 212, tav. V, fig. 29.
" *pupoides* Silvestri. 1872. CXCIV, pag. 65, tav. VI, fig. 148-158.
" " Seguenza. 1880, CLXXXVIII. pag. 218, n. 342.
" *perversa* Brady. 1884. XXI, pag. 512. tav. LXIV, fig. 25-27.
" " Fornasini. 1885, LXX, pag. 111, n. 20.
" *pupoides* Mariani e Parona. 1887, CXXIV, pag. 20, n. 29.
" *perversa* Malagoli. 1888. CXIV. pag. 382.
" " Fornasini. 1890. LXXVI. pag. 470. tavola. fig. 22.

Questa bella specie, che differisce dalla precedente per pochi caratteri (specialmente per le strie, che ornano le logge, assai più sottili, e che spesso vanno scomparendo o nelle prime o verso le ultime logge, per la forma generale abitualmente meno tozza e più lunga che nella specie precedente, pel fatto che la loggia iniziale è di solito più ampia di quella che ad essa segue, e per essere l'ultima loggia abitualmente fatta a fiaschetta, anzichè subsferica) è rappresentata da nove esemplari benissimo conservati; uno solo

di essi è un poco guasto nella parte anteriore mancando del sifone dell'ultima loggia. Questi esemplari constano quale di sei, quale di sette camere; generalmente quelle che susseguono subito alla iniziale sono assai ravvicinate e brevi, con suture poco distinte, le altre vanno crescendo rapidamente, e le due ultime sono da tre a quattro volte maggiori delle prime. La loggia iniziale è mucronata.

L'individuo maggiore di tutti è lungo mm. 1,751; il più piccolo mm. 1,207.

Questa specie fu trovata vivente presso le isole Kì. al sud-ovest di Papua, ad una profondità di circa m. 240.

66. *Nodosaria raphanus* Linnè sp.

« *Cornu Hammonis erectum striatum* » Plancus, 1739, CL. pag. 15, tav. I, fig. 6.
« *Orthoceras minimum* » Gualtieri, 1742. LXXXI, tav. XIX, fig. *LL, MM*.
« *Orthoceras* » Breyn, 1743, XXIII, pag. 188, 204.
Nautilus raphanus Linné, 1767, CVII, pag. 1164, n. 283.
« *Orthoceras* » Martini, 1769, CXXV, vol. I, pag. 34.
« *Orthocerata brevissima, in longum striata* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 107, tav. V, fig. 40 *Xx*.
Orthoceras raphanistrum Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42, n. 8.
Nautilus raphanus Gmelin 1789, LXXV, pag. 3372, n. 16.
« *Orthoceratia in longum striata, subconica* » Soldani, 1791, CC, pag. 91, tav. XCIV, figure *N, O, T* (?), *V*.
Orthocera raphanoides Lamarck, 1801, XCIII, pag. 103.
Nautilus costatus Montagu, 1803, CXXX, pag. 199, tav. XIV, fig. 5.
Orthocera raphanoides Roissy, 1805, CLXXVII, pag. 38.
Nautilus costatus Montagu, 1808, CXXXI, pag. 83, tav. XIX, fig. 2.
» *raphanus* Brocchi, 1814, XXIV, pag. 454.
Orthocera raphanus Lamarck 1822, CII, vol. VII, pag. 593, n. 1. — Tabl. Enc. et method., tav. CCCCLXV, fig. 2, *a, b, c*.
Nodosaria scalaris d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 253, n. 18.
» *rapa* » » » pag. 253, n. 27.
» *lamellosa* » » » pag. 253, n. 17, tav. X, fig. 4, 5, 6.
» *rapa* Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 324.
» *clava* » » » pag. 325, tav. I, fig. 4.
Marginulina raphanus Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 328.
Nodosaria obscura, Reuss, 1845, CLII, pag. 26, tav. XIII, fig. 7-9.
» *compressiuscula*, Neugeboren, 1852, CXXXIV, Jahrb. III, pag. 59, tav. I, fig. 54-56.
» *bolli* Reuss 1855, CLVI, pag. 265, tav. VIII, fig. 6.
» *contracta* Costa, 1855, XXXIX, pag. 135, tav. I, fig. 3.
» *inflata* » » » pag. 139, tav. I, fig. 17, 18.

Nodosaria propinqua Costa, 1856, XL, pag. 154, tav. XIII, fig. 2.
" *turgidula* " " " pag. 152, tav. XIII, fig. 3.
" *inflata* " " " pag. 157, tav. XIII, fig. 4.
" *raphanus* Parker e Jones, 1859, CXLI, pag. 477.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" *semen* Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
" *bactroides* Reuss, 1862, CLXII, pag. 37, tav. II, fig. 5.
" *lamelloso-costata* Reuss, 1862, CLXII, pag. 38, tav. II, fig. 6.
" *prismatica* " " " pag. 36, tav. II, fig. 7.
" *raphanus* Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 49.
" " Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 156, 163.
" *scalaris* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 52, tav. IV, fig. 90-100.
" *acutecostata* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 48, tav. IV, fig. 82-89.
" *raphanus* " " " pag. 43, tav. IV, fig. 67-81.
" *obscura* Reuss, 1874, CLXXIII, pag. 81, tav. XX, fig. 14.
" *raphanus* Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 136, 218, 306, 332.
" *scalaris* " " " pag. 89.
" *raphanus* Brady, 1884, XXI, pag. 512, tav. LXIV, fig. 6-10.
" " Fornasini, 1884, LXIX, pag. 91, n. 36.
" *scalaris* Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *raphanus* Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 749, tav. XIV, fig. 36, 37.
" *clava* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 148, n. 31; pag. 193, n. 194.
" *raphanus* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 191, n. 188; pag. 192, n. 189; pag. 193, n. 193.
" " Fornasini, 1887, LXXII, pag. 40, n. 6; pag. 47, n. 19; pag. 50, n. 27; pag. 53, n. 35.
" *semen* Malagoli, 1888, CXII, pag. 2, tav. I, fig. 1, 2.
" " " " CXIV, pag. 380.
" *raphanus* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 153.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303, n. 423.
" *scalaris* " " " pag. 303, n. 433.
" *raphanus* Fornasini, 1890, LXXVI, pag. 470, tavola, fig. 24, 25.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 82, tavola, fig. 16.
" *semen*, Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 93.

Questa lunghissima sinonimia sta ad indicare la variabilità dei caratteri di questa specie, e la facilità degli autori di creare nuove specie anche per individui che si scostino dal tipo per caratteri di importanza affatto secondaria, quali il numero delle logge, il numero e la grossezza delle coste, l'apertura più ampia o più ristretta, l'essere o no la loggia iniziale mucronata, ecc. — Quasi

di essi è un poco guasto nella parte anteriore mancando del sifone dell'ultima loggia. Questi esemplari constano quale di sei, quale di sette camere; generalmente quelle che susseguono subito alla iniziale sono assai ravvicinate e brevi, con suture poco distinte, le altre vanno crescendo rapidamente, e le due ultime sono da tre a quattro volte maggiori delle prime. La loggia iniziale è mucronata.

L'individuo maggiore di tutti è lungo mm. 1,751; il più piccolo mm. 1,207.

Questa specie fu trovata vivente presso le isole Kì, al sud-ovest di Papua, ad una profondità di circa m. 240.

66. *Nodosaria raphanus* Linnè sp.

« *Cornu Hammonis erectum striatum* » Plancus, 1739, CL, pag. 15, tav. I, fig. 6.
« *Orthoceras minimum* » Gualtieri, 1742, LXXXI, tav. XIX, fig. *LL*, *MM*.
« *Orthoceras* » Breyn, 1743, XXIII, pag. 188, 204.
Nautilus raphanus Linné, 1767, CVII, pag. 1164, n. 283.
« *Orthoceras* » Martini, 1769, CXXV, vol. I, pag. 34.
« *Orthocerata brevissima, in longum striata* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 107, tav. V, fig. 40 *Xx*.
Orthoceras raphanistrum Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42, n. 8.
Nautilus raphanus Gmelin 1789, LXXV, pag. 3372, n. 16.
« *Orthoceratia in longum striata, subconica* » Soldani, 1791, CC, pag. 91, tav. XCIV, figure *N*, *O*, *T* (?), *V*.
Orthocera raphanoides Lamarck, 1801, XCIII, pag. 103.
Nautilus costatus Montagu, 1803, CXXX, pag. 199, tav. XIV, fig. 5.
Orthocera raphanoides Roissy, 1805, CLXXVII, pag. 38.
Nautilus costatus Montagu, 1808, CXXXI, pag. 83, tav. XIX, fig. 2.
» *raphanus* Brocchi, 1814, XXIV, pag. 454.
Orthocera raphanus Lamarck 1822, CII, vol. VII, pag. 593, n. 1. — Tabl. Enc. et method., tav. CCCCLXV, fig. 2, *a*, *b*, *c*.
Nodosaria scalaris d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 253, n. 18.
» *rapa* » » » pag. 253, n. 27.
» *lamellosa* » » » pag. 253, n. 17, tav. X, fig. 4, 5, 6.
» *rapa* Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 324.
» *clava* » » » pag. 325, tav. I, fig. 4.
Marginulina raphanus Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 328.
Nodosaria obscura, Reuss, 1845, CLII, pag. 26, tav. XIII, fig. 7-9.
» *compressiuscula*, Neugeboren, 1852, CXXXIV, Jahrb. III, pag. 59. tav. I, fig. 54-56.
» *bolli* Reuss 1855, CLVI, pag. 265, tav. VIII, fig. 6.
» *contracta* Costa, 1855, XXXIX, pag. 135, tav. I, fig. 3.
» *inflata* » » » pag. 139, tav. I, fig. 17, 18.

Nodosaria propinqua Costa, 1856, XL, pag. 154, tav. XIII, fig. 2.
" *turgidula* " " " pag. 152, tav. XIII, fig. 3.
" *inflata* " " " pag. 157, tav. XIII, fig. 4.
" *raphanus* Parker e Jones, 1859, CXLI, pag. 477.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" *semen* Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
" *bactroides* Reuss, 1862, CLXII, pag. 37, tav. II, fig. 5.
" *lamelloso-costata* Reuss, 1862, CLXII, pag. 38, tav. II, fig. 6.
" *prismatica* " " " pag. 36, tav. II, fig. 7.
" *raphanus* Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 49.
" " Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 156, 163.
" *scalaris* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 52, tav. IV, fig. 90-100.
" *acutecostata* Silvestri. 1872, CXCIV, pag. 48, tav. IV, fig. 82-89.
" *raphanus* " " " pag. 43, tav. IV, fig. 67-81.
" *obscura* Reuss, 1874, CLXXIII, pag. 81, tav. XX, fig. 14.
" *raphanus* Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 136, 218, 306, 332.
" *scalaris* " " " pag. 89.
" *raphanus* Brady, 1884, XXI, pag. 512, tav. LXIV, fig. 6-10.
" " Fornasini, 1884, LXIX, pag. 91, n. 36.
" *scalaris* Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *raphanus* Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 749, tav. XIV, fig. 36, 37.
" *clava* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 148, n. 31; pag. 193, n. 194.
" *raphanus* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 191, n. 188; pag. 192, n. 189; pag. 193, n. 193.
" " Fornasini, 1887, LXXII, pag. 40, n. 6; pag. 47, n. 19; pag. 50, n. 27; pag. 53, n. 35.
" *semen* Malagoli, 1888, CXII, pag. 2, tav. I, fig. 1, 2.
" " " " CXIV, pag. 380.
" *raphanus* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 153.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303, n. 423.
" *scalaris* " " " pag. 303, n. 433.
" *raphanus* Fornasini, 1890, LXXVI, pag. 470, tavola, fig. 24, 25.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 82, tavola, fig. 16.
" *semen*, Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 93.

Questa lunghissima sinonimia sta ad indicare la variabilità dei caratteri di questa specie, e la facilità degli autori di creare nuove specie anche per individui che si scostino dal tipo per caratteri di importanza affatto secondaria, quali il numero delle logge, il numero e la grossezza delle coste, l'apertura più ampia o più ristretta, l'essere o no la loggia iniziale mucronata, ecc. — Quasi

tutti i nomi specifici precedenti sono dalla più gran parte degli autori considerati sinonimi; solo occorre che io faccia qui alcune osservazioni. — È anzitutto fuori questione che sono sinonime le due denominazioni *N. raphanus* Linné e *N. scalaris* d'Orbigny (non Batsch); ora il Silvestri nella sua *Monografia delle Nodosarie italiane* cita come sinonime di quest'ultima la *N. sulcata* e la *N. siphunculoides*, descritte e figurate dal Costa nel 1855 nel suo lavoro *Sui foraminiferi fossili delle marne terziarie di Messina;* le quali due specie, per conseguenza, dovrebbero ritenersi sinonime anche della *N. raphanus*. Esaminando invece le figure date dal Costa si vede che tali sue due specie non sono affatto identificabili colla *N. raphanus;* la *N. siphunculoides* non è altro che la *N. obliqua* Linné, ed a questa conclusione viene anche il Brady (*For. Chall.*, pag. 514); la *N. sulcata* ricorda tanto alcune forme della *N. raphanistrum*, come alcune della *N. obliqua.*

Il Fornasini (Boll. Soc. geol. it., vol. V, 1886, pag. 148, n. 31) prendendo a considerare l'individuo descritto e figurato dal Soldani nel *Saggio orittografico*, pag. 107, tav. V, fig. 40 *xX*, lo determina per *N. scalaris* d'Orbigny (non Batsch) dicendo che questa differisce dalla *N. raphanus* per essere ottusa all'estremità inferiore; e pone a sinonimi l'*Orthoceras raphanistrum* Modeer, e la *N. clava* Michelotti. Inoltre avvertendo, che la denominazione *scalaris* era stata dal Batsch adoperata per altra specie, propone di sostituire ad essa la denominazione di *N. clava* (1). — Non mi pare utile ne' giustificata l'innovazione, dal momento che la *N. scalaris* d'Orb., è sinonima della *N. raphanus* Linné, e questa denominazione deve avere la precedenza, datando dal 1758, mentre quella del Michelotti risale appena al 1841.

Il Brady (*For. Chall.*, pag. 513) fa notare la grande somiglianza fra la *N. raphanus*, la *N. lamellosa* d'Orbigny la *N. compressiuscula* Neugeboren e la *N. acute-costata* Silvestri. Io, andando più oltre, dopo un'accurata osservazione delle figure e descri-

(1) Come appare dalla sinonimia premessa il Fornasini nei suoi successivi lavori del 1887 e del 1890 adopera la denominazione specifica *raphanus*, senza tuttavia dire se intenda o no rinunciare in modo assoluto alla sua proposta del 1886, e senza neppure citare fra i sinonimi della *N. raphanus* la *N. clava* Michelotti.

zioni di tali specie, ed uno studio minuto di gran munero di esemplari provenienti da diverse località, mi sono persuaso dovorsi tutte queste specie considerare come sinonime della *N. raphanus*, non essendo il numero maggiore o minore delle logge e delle coste e l'essere queste più o meno prominenti, caratteri sufficienti (e sono i soli sui quali furono stabilite dette specie) per tenerle distinte dalla *N. raphanus* colla quale hanno comune la somma dei principali caratteri.

Così pure mi pare che si debba riunire alla *N. raphanus* la *N. semen*, specie stabilita dal Dorderlein nel 1862, e che il dott. Malagoli descrisse e figurò nel 1888 (*Descrizione di alcuni foraminiferi nuovi del tortoniano di Montegibio nel modenese.* Atti Soc. Nat. Modena, ser. 3ª, vol. V, estratto pag. 2, tav. I, fig. 1. 2), e mantenne pure nei suoi suoi successivi lavori più sopra citati. Il Malagoli avverte la somiglianza di tale specie colla *N. acutecostata* Silvestri, della quale dice che differisce per un maggiore numero di coste, minor numero di logge che sono pure più ampie, e perchè l'asse della conchiglia è leggermente curvo. Il Malagoli nota anche la vicinanza fra la *N. semen* e la *N. raphanus*, ma dice che in questa le coste sono in minor numero e più sviluppate, e le logge meno globose. Come si vede è ammessa dallo stesso Malagoli la *N. semen* come intermedia fra la *N. acutecostata* e la *N. raphanus;* ammesse sinonime queste due è pure sinonima ad esse la *N. semen;* e d'altronde i caratteri portati dal Malagoli per tenerla separata sono affatto insufficienti a ciò fare giustificatamente, tanto più se si tenga conto della grande mutabilità dei minori particolari in questa specie, fatto questo già avvertito dal Brady.

La *N. raphanus* è nella microfauna che ho studiato rappresentata da cinque esemplari, due dei quali ricordano gli esemplari figurati dal Silvestri sotto la denominazione di *N. raphanus*, e quello figurato dal Fornasini nel 1890 (l. c., fig. 24) sotto egual nome; gli altri tre rammentano piuttosto quelli che il Silvestri figura indicandoli colla denominazione di *N. scalaris* d'Orbigny. Ammettendo la teoria del dimorfismo, i primi esemplari, di forma conica, nei quali la prima loggia è piccolissima, rappresenterebbero la forma B del *N. raphanus;* gli altri a loggia iniziale più grande rappresenterebbero la forma A. — Solo i primi due esemplari sono quasi completi. gli altri tre spezzati.

L'esemplare maggiore è lungo mm. 2,060 circa; esso ha coste sottili, sporgenti, in piccolo numero, ed è munito di loggia terminale ampia, piriforme, all'estremo della quale si ha un'apertura raggiata; l'esemplare minore è lungo appena mm. 1,400 circa; ha coste più numerose, meno sottili e meno sporgenti; la sua loggia terminale è enormemente più sviluppata in confronto dell'esemplare precedente, ed è ovoidale; l'apertura è piccola, radiata, con raggi che si distendono assai sulla parte anteriore della loggia terminale. Negli altri tre esemplari le logge sono subsferiche, press'a poco eguali fra loro, ad eccezione della iniziale; le coste mediocremente numerose, poco rilevate, piuttosto grosse.

67, 67bis, 67ter. *Nodosaria raphanistrum* Linné sp.

„*Cornu Hammonis erectum striatum*„ Plancus, 1739, CL, pag. 15, tav. I, fig. 6 *D E*.
„*Orthoceras rectum*„ Bassi, In manuscr. tab. oryctogr. (V. Fornasini, 1884, LXIX, pag. 91, 93).
Nautilus raphanistrum Linné, 1758, CVI, pag. 710, n. 242.
„ „ Ledermüller, 1761, CIII, tav. IV, fig. 10.
„*Orthocerata longitudinaliter striata*„ Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 106, 107, tav. V, fig. 37, 38, 39, *mM, nN, oO, qQ, rR, tT, vV*.
Nautilus raphanistrum Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3372, n. 15.
Orthocera raphanistrum Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
„*Orthoceratia in longum striata, subconica*„ Soldani, 1791, CC, pag. 91 tavola XCIV, fig. *T*, e fig. *Z*.
„*Orthocerata longitudinaliter striata*„ Soldani, 1798, CCII, pag. 141.
Nautilus costatus, var. Montagu, 1803, CXXX.
„ „ „ „ 1808, CXXXI.
„ *bacillum* Parkinson, 1811, CXLIX, tav. VIII, fig. 16, 17.
Orthoceras raphanistrum Lamarck, 1812, C.
Nautilus raphanus Brocchi, 1814, XXIV, vol. II, pag. 454.
Orthocera raphanistrum Lamarck, 1822, CII.
Nodosaria bacillum Defrance, 1825, XLVI, vol. XXXV, pag. 127; vol. XXXVI, pag. 487; — *Atlas Conch.*, tav. XIII, fig. 4 *a, b, c*.
„ „ Blainville, 1825, X, tav. V, fig. 4 *a, b, c*.
„ „ d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 254, n. 34.
„ *bacillum* Deshayes, 1830, LI, vol. III, pag. 629, n. 2.
„ *Ranzanii*, Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 325.
„ *affinis* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 39, tav. I, fig. 36-39.
„ *bacillum* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 40, tav. I, fig. 40-47.
„ *polygona* Reuss, 1855, CLVI, pag. 265, tav. VIII, fig. 7, 8.

dosaria grossecostata Costa, 1856, XL, pag. 148, tav. XII, fig. 1-3.
" *intermedia* " " " pag. 154, tav. XVI, fig. 4.
" *doliolum* " " " pag. 154, tav XIII, fig. 5.
" *poligona* Reuss, 1861, CLXI, pag. 334.
" *raphanistrum* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" " Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
" *raphanus* Parker, Jone e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 261.
" *raphanistrum* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 27, tav. I, fig. 125; tav. II, fig. 26, 27; tav. III, fig. 48-51.
" *conica* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 29, tav. III, fig 52-56.
" *raphanistrum* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 89, 136, 218, 306, 374.
" " Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.
" " " 1884, LXIX, pag. 91, 92.
" " " 1885, LXX, pag. 111, n. 24.
" " Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *affinis* Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 748, tav. XIV, fig. 33.
" *bacillum* " " " " pag. 748, tav. XIV, fig. 34;
" *raphanistrum* Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 749, tav. XIV, fig. 38.
" *polygona* " " " CLXXXIX, pag. 749, tav. XV, fig. 2, 3, 4.
" *raphanistrum* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 146, n. 24; pag. 147, numeri 26, 27; pag. 148, n. 28, 29, 30; pag. 193, n. 193, pag. 194, n. 195.
" *raphanistrum* Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 21, n. 31.
" " Fornasini 1887, LXXII, pag. 20, n. 12; pag. 29 n. 3, 4; pag. 31, 41, 50, 53.
" " Fornasini, 1887, LXXII, pag. 371.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 379.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 139, 140.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303.
" *polygona* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 85, tav. II, fig. 21.
" *raphanistrum* Fornasini, 1892, LXXVIII, pag. 564 e seg.

La sinonimia, che ho riportato, dando a questa specie una ensione maggiore di quella abitualmente accettata, ha bisogno essere con poche parole giustificata.

Accettando la teoria del dimorfismo, si hanno anche per la *N. ra-anistrum* **due forme, le quali non sono affatto separabili speci-amente, e cioè la vera** *N. raphanistrum*, **intesa nel senso me-simo nel quale è intesa dal Silvestri, e la** *N. conica* **Silvestri;**

esse differiscono solo in questo, che la prima, avendo la loggia iniziale ampia rappresenta una forma di quelle che secondo la teoria di Schlumberger e Munier-Chalmas, sono distinte colla lettera A; mentre la seconda, avendo la loggia iniziale piccolissima, rappresenta una forma B.

Appunto per questa ragione fra i sinonimi della *N. raphanistrum* figurano, oltre agli altri, anche la *N. conica* Silvestri, e la forma descritta e figurata da Soldani (*Saggio oritt.*, pag. 107. tav. V. fig. 37, *q Q.* - *Orthocerata perfecte conica in acutum apicem desinentia, circumnodosa, striata* -), sulla quale il Silvestri fondò la sua specie.

Inoltre mi preme far notare che, col tenere distinta nella descrizione dalla *N. raphanistrum*, la *N. obliqua* Linné della quale tratterò poco più avanti, non ho voluto stabilire che questa sia una specie diversa da quella, essendo io fermanente convinto che esse debbano invece identificarsi; solo, in considerazione del gran numero di sinonimi, e per non ingenerare confusione, essendo dalla massima parte dei protistologi considerata la *N. obliqua* come specie affatto distinta, ho descritto a parte i due organismi, che differiscono solo in questo che l'uno, la *Nodosaria raphanistrum*, è ad asse diritto, mentre l'altro, la *N. obliqua*, è ad asse curvo, o, come bene osserva il Fornasini (1892, l. c.), la *N. obliqua* non è che la forma *dentalina* della *N. raphanistrum*; e, siccome si è detto più sopra che non vi sono plausibili ragioni per tenere separate le *dentaline* dalle *nodosarie*, così anche queste due forme debbono ritenersi come sinonime.

Nella collezione dei foraminiferi di Trinité, appartenente al Museo di Geologia di questa R. Università, ho distribuito in tre tubetti gli esemplari appartenenti a questa specie, intesa nel senso che ho detto. Nel primo ho posto gli esemplari tipici della forma A; nel secondo un esemplare mostruoso, pure della forma A; nel terzo un esemplare della forma B, o *N. conica* secondo Silvestri.

Dei 16 esemplari tipici raccolti, due soli sono completi, di dimensioni però assai minori di tutti gli altri; l'uno misurando in lunghezza mm. 2,584, l'altro mm. 2,261, mentre alcuni degli altri quattordici esemplari superano la lunghezza di 6 mm., quantunque siano rotti e dimostrino di rappresentare una porzione minore della metà della completa conchiglia. Variano assai nei diversi individui

il numero delle coste ed il grado di loro prominenza, le dimensioni delle logge, il grado di distinguibilità delle suture, la lunghezza della punta di cui la prima loggia è munita.

L'esemplare che da solo occupa il secondo tubetto, è un bellissimo individuo completo, costituito da 11 logge, la prima delle quali, assai più ampia delle successive, di forma pressochè sferoidale, è nella sua parte posteriore munita di due punte, l'una delle quali è quasi sul prolungamento dell'asse della conchiglia, l'altra si ripiega invece ad angolo coll'asse stesso. Le coste sono assai rilevate e paiono dipartirsi per metà da una delle punte per metà dall'altra. L'ultima loggia mostrasi ovale ed è fornita di un breve prolungamento anteriore con un'apertura raggiata. Per essere munito di due punte questo bell'individuo, che raggiunge la lunghezza di 1 centimetro, ricorda quello che il Silvestri ha figurato nel suo classico lavoro sulle *Nodosarie* (l. c., 1875) colla figura 20 della tavola I.

Nel terzo tubetto ho collocato l'unico esemplare, che ho potuto rinvenire, della forma B della *N. raphanistrum*, cioè della *N. conica*, secondo il Silvestri. — Esso corrisponde esattamente alla descrizione e figure date dal Soldani e dal Silvestri; ha forma perfettamente conica; sgraziatamente è spezzata la loggia iniziale, che, per altro, da ciò che ne resta, si dimostra piccolissima, mentre vanno gradatamente crescendo le successive; l'ultima loggia pure è rotta. In questo esemplare si hanno in tutto sette logge, e la lunghezza è di mm. 2,278. Le coste, abbastanza numerose, poco distinte nelle prime logge, vanno allontanandosi e facendosi più rilevate verso le ultime. Anche le suture sono nella parte posteriore della conchiglia poco distinte, assai profonde invece fra le logge anteriori, che sono notevolmente rigonfie.

68, 68bis. *Nodosaria obliqua* Linné sp.

„ ***Orthoceras minimum striatum*** " Quartieri 1742, LXXXI, tav. XIX, fig. XX
Nautilus obliquus Linné, 1758, CVI, pag. 710.
" " " 1767, CVII, pag. 1163.
„ ***Orthoceras*** " Martini 1769, CXXV, vol. I, pag. 39, tav. I fig. *II*.
„ ***Orthoceratia conico-cylindroidea, recurva*** " Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 107, tav. V, fig. 37 *pP*.

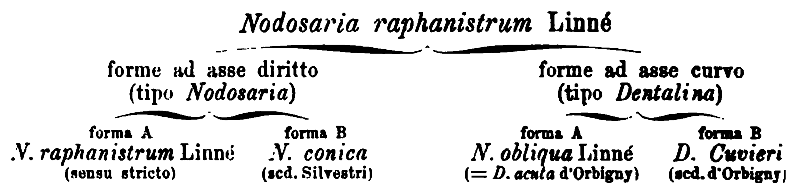
« *Orthocerata vitrea in longum striata* » (?) Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 107, tav. V, fig. 41 *y Y*.
Orthocera obliqua Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42, n. 8.
" *rapanus* (?) Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 43, n. 13.
Nautilus obliquus Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3372.
« *Orthoceratia raphani vel raphanistri varietates* » Soldani, 1791, CC, pag. 97, tav. CIII, fig. 1.
Nautilus jugosus Montagu, 1803, CXXX, pag. 198, tav. XIV, fig. 4.
Orthocera obliqua Roissy, 1805, CLXXVII, vol. V, pag. 38.
" " Lamarck, 1822, CII, vol. VII, pag. 594, n. 4.
Dentalina Cuvieri D'Orbigny, 1826, LIII, pag. 255.
Nodosaria sulcata Nilsson, 1827, CXXXVIII, pag. 8, tav. IX, fig. 19.
" *elegans* Roemer 1838, CLXXV, pag. 382, tav. III, fig. 1.
Dentalina multicostata d'Orbigny, 1840, LVII, pag. 15, 16, tav. I, fig. 14, 1
" *sulcata* " " " pag. 15, tav. I, fig. 10-13.
Nodosaria elegans Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 24, tav. I, fig. 2.
Dentalina bifurcata d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 56, tav. II, fig. 38, 39.
" *acuta* " " " pag. 56, tav. II, fig. 40-43.
" *bifurcata* Reuss, 1849, CLIII, pag. 367, tav. XLVI, fig. 10.
" *steenstrupi* Reuss, 1855, CLVI, pag. 268, tav. VIII, fig. 14 *a*.
" *sulcata* " " " pag. 269, tav. VIII, fig. 14 *b*.
" *baltica* " " " pag. 269, tav. VIII, fig. 15.
" *Muensteri* " " CLVII, pag. 225, tav. I, fig. 8.
Nodosaria siphunculoides Costa, 1855, XXXIX, pag. 135, tav. I, fig. 27.
" *acuta* " " " pag. 136, n. 6.
" *mutabilis* " " " pag. 134, tav. I, fig. 1.
" *sulcata* " " " pag. 140, tav. I, fig. 4.
" *mutabilis* " 1856, XL, pag. 150, Itav. XII, fig. 1.
" *grossecostata* " " " pag. 148, tav. XII, fig. 1-3.
Dentalica bifurcata Costa, 1856, XL, pag. 162, tav. XII, fig. 27.
" *subarcuata* Williamson, 1858, CCXX, pag. 18.
Nodosaria (Dentalina) obliqua Parker e Jones, 1859, CXLI, vol. III, pag. 477,
Dentalina polyphragma Reuss, 1860, CLIX, pag. 189, tav. III, fig. 1.
" *multicostata* Reuss, 1861, CLXI, pag. 307.
" *sulcata* " " " pag. 325.
" *steenstrupi* " " " pag. 326, 335.
Nodosaria elegans Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
Dentalina acuta Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" *Cuvieri* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" *obliqua* Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 54.
" " Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 160.
Nodosaria obliqua Van den Broeck, 1876, XXVI, pag. 14.
" *obliqua*, var. *sulcata* Van den Broeck, 1876, XXVI, pag. 14, tav. I fig. 11.
Dentalina acuta Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 89, 137, 219, 332.

entalina acuta, var. *major* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 219.
" *sulcata* " " " pag. 220.
" *obliqua* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.
odosoria obliqua Brady, 1884, XXI, pag. 513, tav. LXIV, fig. 20-22.
entalina obliqua Fornasini, 1884, LXIX, pag. 91, n. 33.
" " " 1885, LXX, pag. 112, n. 29.
odosaria (Dentalina) Cuvieri Fornasini, 1886, LXXI, pag. 200, n. 218.
entalina nodosa (?) " " " pag. 240, n. 379.
" *Cuvieri* Fornasini, 1887, LXXII, pag. 29, n. 5.
" *acuta* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 142, 154.
" *obliqua* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303, n. 443.
" *acuta* " " " pag. 304, n. 455.
" *sulcata* Sherborn e Chapman, 1889, CXC, pag. 486, tav. XI, fig. 24
odosaria obliqua Fornasini, 1892, LXXVIII, pag. 561-569, fig. 1-6.

Anche qui credo utile, prima di venire alla descrizione degli emplari, premettere alcune considerazioni a giustificazione della nga sinonimia su riportata.

Anzitutto ripeto quanto ho detto prima parlando della *N. raanistrum*, che cioè ritengo questa specie identica alla *N. obliqua*. e solo rappresenta la forma curva di quella; le ho tenute separe solamente per comodità di descrizione, e per evitare una sinonia troppo lunga, che avrebbe potuto generare confusione; in una rola non ho voluto annettere alla separazione, mantenuta fra le e denominazioni, maggiore importanza di quella che d'Orbigny Silvestri annettono alla distinzione delle nodosarie in gruppi a onda della loro esterna ornamentazione. Se non avessi voluto er conto di questo fine di pratica utilità, non avrei esitato a locare tutte le specie riportate come sinonime delle denominani *N. raphanistrum* e *N. obliqua*, sotto l'unica indicazione di *raphanistrum* o di *N. obliqua*, preferibilmente però adottando prima di esse.

Anche per questa forma curva della *N. raphanistrum*, come r la sua forma ad asse retto, trovo ragionevole accettare la teoria l dimorfismo, come propone il Fornasini; per tal modo la *D. acuta* Orbigny, rappresenterebbe la forma A, mentre la *D. Cuvieri* d'Orgny, rappresenterebbe la forma B. — Le analogie fra le forme ritte e le forme curve, fra la forma A e la forma B, della specie *raphanistrum* potrebbero esprimersi facilmente con questo quadro:



Alla medesima conclusione giunge il Fornasini nella sua recente ed accuratissima Memoria (1892, l. c.) ad illustrazione della *N. obliqua*.

Ho distribuito i rappresentanti della *N. obliqua* provenienti da Trinité in due tubetti; nel primo ho collocate quelli della forma A, nel secondo quelli della forma B.

Gli esemplari della forma A sono in numero di quattro; il primo, perfettamente tipico e completamente conservato, raggiunge la lunghezza di mm. 6, 5 circa; ha aspetto robusto, consta di sedici logge, ornate longitudinalmente di coste forti, rilevate specialmente verso la parte anteriore, pressocchè parallele all'asse della conchiglia, ed in numero di quattordici; le suture, poco distinte verso la parte posteriore, si fanno più manifeste e divengono depresse nella parte anteriore della conchiglia, ove le logge vanno facendosi subsferiche; la loggia iniziale è più ampia di quelle che immediatamente seguono, ed è munita di un aculeo piuttosto lungo, lievemente ripiegato ad angolo sull'asse della conchiglia; la loggia anteriore terminale è piriforme, prolungandosi in una specie di breve collo, ove le coste vanno facendosi più ottuse e meno appariscenti; ed all'estremo del quale trovasi l'apertura raggiata. Nel complesso questo individuo rammenta quello rappresentato dal Fornasini nel prelodato suo lavoro colla figura 3. — Il secondo esemplare, pure in buono stato di conservazione, fatta eccezione per la porzione iniziale della prima loggia misura in lunghezza appena mm. 2,346, ha aspetto meno robusto del precedente, consta di otto logge, ornate longitudinalmente di dieci coste, robuste, rilevate, parallele all'asse della conchiglia, ma alcune delle quali non continuano da una loggia all'altra; nell'ultima loggia le coste vanno a poco a poco deprimendosi fino a scomparire; la loggia iniziale è ovale, munita di un aculeo, sgraziatamente spezzata; essa è più ampia di quelle che

immediatamente seguono; la loggia anteriore terminale, distinta dalle precedenti da una sutura più profondamente strozzata di tutte le altre, è piriforme e si prolunga in un collo sottile, notevolmente protratto all'estremo del quale trovasi una piccola apertura. Nel suo insieme questo esemplare ricorda, eccezione fatta del minor numero di coste e di logge, la *D. acuta*, d'Orbigny del bacino di Vienna; per le coste rade e robuste rammenta la forma attuale di Barbados figurata dal Van den Broeck, della quale però è meno gracile; infine per le coste poco numerose e che si interrompono qua e là, e per la forma della prima e dell'ultima loggia, ricorda l'esemplare rappresentato dal Fornasini col n. 6 della tavola annessa alla sua memoria precitata, dal quale però differisce pel minor numero di logge. — Il terzo esemplare, spezzato, consta delle prime otto logge posteriori; misura la lunghezza totale di mm. 1,734, ha aspetto gracile, le logge sono tutte di forma subovale e vanno notevolmente crescendo in lunghezza; le suture poco distinte dapprincipio, sono più marcate assai verso la parte anteriore; la loggia iniziale, aculeata, è più ampia di quelle che ad essa subito seguono; infine le coste non molto rilevate, percorrono la conchiglia non mantenendosi parallele al suo asse, e sono in numero di dieci; alcune di esse si interrompono qua e là all'incontro di una sutura. — Il quarto individuo è ancora un frammento che consta delle sette prime logge posteriori; è lungo mm. 3,230; l'esemplare intero doveva essere di grandi dimensioni. Ha forma robustissima; le suture fra le prime logge sono poco distinte; la loggia iniziale mucronata (il mucrone è spezzato) è più ampia delle successive, ed ha forma sferoidale; le coste forti e dirette tutte parallelamente all'asse della conchiglia, la cui curvatura è lieve, sono in numero di diciassette.

Gli esemplari della forma B, cioè a camera iniziale piccolissima sono in numero di tredici; disgraziatamente uno solo è pressochè completo, gli altri sono ridotti a fammenti formati o dalle prime, o dalle ultime logge, o dalle intermedie; per questi è solo l'andamento del complesso che mi suggerisce di riferirli alla forma B. anzichè alla forma A. — L'esemplare, che ho detto quasi completo, consta di venti logge; sono alquanto frantumate la loggia iniziale e l'ultima, alla quale, assai probabilmente, un'altra faceva seguito; misura la lunghezza di mm. 6,715; ha forma conica, con asse for-

temente incurvato; le prime logge sono piccolissime e le altre crescono gradatamente; mentre le prime logge sono quasi cilindroidi, con suture poco manifeste, le ultime divengono sferoidali e sono separate da suture profonde, incavate. Tutta la conchiglia è percorsa da coste rilevate, robuste in numero di quindici, parallele all'asse della conchiglia e che qua e là si interrompono e si congiungono.

In tutti gli altri frammenti varia il numero delle logge, il grado di robustezza, il numero delle coste e la loro posizione rispetto all'asse della conchiglia; in alcuni l'ultima loggia appare piriforme, prolungandosi in un collo, privo di coste, all'estremo del quale vi è l'apertura piccola e non raggiata; in altri si vede la loggia iniziale piccolissima, alla quale seguono le altre separate da setti che possono essere più o meno spessi; negli esemplari in cui allo spessore notevole dei setti si congiunge il carattere dell'esservi un piccolo numero di tenui coste, è manifesto il passaggio alla var. *vertebralis* Batsch, che vengo a descrivere.

69. *Nodosaria obliqua* Linné sp. var. *vertebralis* Batsch.

« *Orthoceras striatum in thalamorum commissuris veluti fasciis cinctum* » (?) Gualtieri, 1742, LXXXI, tav. XIX, fig. *OO*.
Nautilus fascia (?) Linné, 1758, CVI, pag. 711.
" " (?) " 1767, CVII, pag. 1164.
Orthoceras (?) Martini, 1769, CXXV, vol. I, pag. 35.
Nautilus fascia (?) Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3373.
" (*Orthoceras*) *vertebralis*, Batsch, 1791, V, pag. 3 n. 6, tav. II, fig. 6 *a*, *b*.
Orthocera fasciata (?) Roissy, 1805, CLXXVII, vol. V, pag. 39.
" *fascia* (?) Lamarck, 1822, CII. pag. 594.
Nodosaria fascia (?) Parker e Jones 1859, CXLI, vol. III, pag. 478.
" " (?) Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVI, pag. 227, n. 6.
Nodosaria vertebralis, Brady, 1884, XXI, pag. 514, tav. LXIII, fig. 35, tav. LXIV. fig. 11-14.
Dentalina vertebralis Fornasini, 1885, LXX, pag. 112, n. 30.
" " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 752, tav. XIV, fig. 39.
Nodosaria fascia (?) Fornasini, 1887, LXXII, pag. 48, n. 21,
" *vertebralis* Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 93, n. 32
" *obliqua*, var. *vertebralis* Fornasini, 1892, LXXVIII, pag. 568, tavola, fig. 7.

Sono d'accordo col Fornasini nel considerare la specie batschiana come una varietà a setti notevolmente ingrossati ed a coste tenui della *N. obliqua;* col Fornasini trovo pure una notevole analogia fra questo foraminifero e la *D. aciculata* d'Orbigny (1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 255, n. 41), istituita su figure del Soldani, specie che differisce dalla batschiana solo pel fatto che le coste sono limitate alle parti delle logge prossime alle suture, e pel minore spessore dei setti, sono pure d'accordo col Malagoli nel riconoscere la somiglianza della *N. vertebralis* Batsch, colla forma longitudinalmente striata indicata da Lamarck colla denominazione di *Orthocera acicula;* riconosco altresì una certa somiglianza fra la specie batschiana ed il *Nautilus fascia* Linné. — Già Parker e Jones nel 1859, ritenendo sinonime le due specie, avevano, ossequenti alla legge di priorità, abbandonata la denominazione di Batsch ed accettata quella linneana, mantenendola anche nel successivo loro lavoro del 1865, fatto in unione col Brady. — Quest'ultimo, nel suo celebre lavoro sui foraminiferi del Challenger, del 1884, ritorna alla denominazione batschiana, avvertendo che la specie indicata da Linné col nome di *Nautilus fascia*, da esso istituita su una figura di Gualtieri, è caratterizzata dall'essere grande e robusta, e dall'avere suture limbate, il che non si osserva nella specie batschiana. — Rimango invero nel dubbio se convenga o no identificare le due specie, onde, nella sinonimia, accanto ai termini che indicano la specie linneana, pongo il segno interrogativo.

Sei sono gli esemplari, appartenenti a questa forma, che ho rinvenuto e studiato; nessuno è completo. Quello in migliore stato di conservazione misura la lunghezza di mm. 4,335; mancano in esso le prime logge; sono presenti dodici logge, compresa l'ultima piriforme, prolungantesi in un collo protratto, all'estremo del quale vi è un'apertura raggiata di mediocre dimensione. Le logge posteriori sono subcilindriche, le anteriori vanno facendosi sempre più ventricose avvicinandosi all'ultima; le suture, non depresse nella parte posteriore, sono assai più marcate nella anteriore; i setti di notevole spessore. Le coste, non molto grosse, in numero di dodici, parallele all'asse della conchiglia, sono, come questo, incurvate. — Degli altri cinque frammenti uno merita speciale menzione perchè in esso vi sono solamente otto coste, perchè la conchiglia nel suo complesso appare più snella, e perchè è presente la loggia iniziale,

mucronata, e di dimensioni maggiori di quelle che tosto la seguono, onde può questo esemplare ascriversi alla forma A. — Negli altri frammenti non vi è alcunchè di notevole, se se ne toglie uno nel quale il numero delle coste giunge a sedici; in tutti è carattere costante lo spessore dei setti.

70. *Nodosaria* cfr. *catenulata* Brady.

Nodosaria catenulata Brady, 1884, XXI, pag. 515, tav. LXIII, fig. 32-34.
Dentalina catenulata Fornasini, 1885, LXX, pag. 112, n. 31.
Nodosaria catenulata Sherborn e Chapman, 1889, CXC, pag. 486, tav. X[illegible], fig. 20, 21.

A questa bella specie, fondata dal Brady su esemplari dragati presso le isole Filippine e presso lo stretto di Torres a profondità comprese fra i 175 ed i 285 metri circa, e che probabilmente, come osserva il Fornasini (l. c.), deve considerarsi come una varietà della *N. vertebralis*, munita di poche coste, che sono appariscenti solo sulle profonde suture che stanno fra le logge, riferisco dubitativamente tre piccoli frammenti, gracili, costituiti da logge ellittiche separate da profondi solchi, sui quali, senza estendersi notevolmente sulla superficie delle logge, sono a guisa di ponte, delle costole rilevate, il cui numero varia da quattro a sei. Il frammento di maggiori dimensioni, costituito da otto logge, è lungo mm. 2,618.

71. *Nodosaria costulata* Reuss.

Nodosaria stipitata, var. *costulata* Reuss, 1870, CLXXII, pag. 471; Schlicht. 1870, CLXXXIII, tav. VII, fig. 20.
" *costulata* Brady, 1884, XXI, pag. 515, tav. LXIII, fig. 25-27.

La forma generale di questa specie ricorda assai la *N. pyrula* d'Orbigny, come dice il Brady, e come lo stesso Reuss aveva osservato, ponendo la specie in questione come varietà della sua *N. stipitata* (1849), che deve precisamente riguardarsi sinonima della specie orbignyana. — Tale forma per le coste salienti che l'ornano, in corrispondenza di tubi stoloniferi congiungenti le varie logge, e che non oltrepassano mai la linea mediana delle logge stesse, ri-

ricorda pure alquanto la *N. catenulata* Brady, differendone però pel maggior numero di coste e pei tubi stoloniferi che si allungano da una loggia all'altra.

Riferisco a questa elegantissima specie un frammento, il solo che ho potuto trovare, costituito dalle ultime tre logge e che presenta benissimo i caratteri assegnati per tale specie dal Brady. La lunghezza totale è di mm. 2,193; le logge sono ovali allungate, quella anteriore terminale è piriforme; esse sono separate da tubi stoloniferi o colli non molto allungati, e non così sottili come nelle figure 23, 24 e 26 del Brady (l. c.); le coste, che ornano i tubi stoloniferi e brevissima porzione delle logge, sono in numero di 12, mediocremente rilevate; all'estremità del collo, in cui prolungasi la loggia anteriore, trovasi l'apertura piuttosto piccola e non raggiata.

Gen. **Lingulina** d'Orbigny (1826).

72. *Lingulina costata* d'Orbigny, var. *multicostata* Costa.

Lingulina multicostata Costa, 1855, XXXIX, pag. 146, tav. II, fig. 6 *a*, *b*.
" " Cafici, 1883, XXIX, pag. 83, n. 111.
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 112, n. 33.
" " Malagoli, 1888, CXII, pag. 5.
" *costata*, var. *multicostata* Fornasini, 1889, LXXIV, tavola, fig. 18.

Sono d'accordo col Fornasini e col Cafici nel ritenere che la denominazione data dal Costa possa servire per indicare una varietà a coste numerose meno compressa e senza carena laterale, della *L. costata*, stabilita dal d'Orbigny su esemplari del Bacino di Vienna (*Foram. Foss. Vienne*, 1846, pag. 62, tav. III, fig. 1-5); non credo invece possa ritenersi ad essa identica, come il Fornasini accenna a credere, la *L. mutinensis*, citata dal Doderlein nel 1862, negli *Atti del X Congresso degli Scienziati Italiani*, tenuto in Siena, e precisamente a pag. 11 dei suoi *Cenni geologici sulla giacitura dei terreni miocenici superiori dell'Italia centrale*, descritta poi dal Coppi (Boll. R. Comit. Geol. It., 1876, vol. VII, pag. 208) e più recentemente descritta

L'esemplare maggiore è lungo mm. 2,060 circa; esso ha coste sottili, sporgenti, in piccolo numero, ed è munito di loggia terminale ampia, piriforme, all'estremo della quale si ha un'apertura raggiata; l'esemplare minore è lungo appena mm. 1,400 circa; ha coste più numerose, meno sottili e meno sporgenti; la sua loggia terminale è enormemente più sviluppata in confronto dell'esemplare precedente, ed è ovoidale; l'apertura è piccola, radiata, con raggi che si distendono assai sulla parte anteriore della loggia terminale. Negli altri tre esemplari le logge sono subsferiche, press'a poco eguali fra loro, ad eccezione della iniziale; le coste mediocremente numerose, poco rilevate, piuttosto grosse.

67, 67bis, 67ter. *Nodosaria raphanistrum* Linné sp.

„*Cornu Hammonis erectum striatum*" Plancus, 1739, CL, pag. 15, tav. I, fig. 6 *D E*.
„*Orthoceras rectum*" Bassi, In manuscr. tab. oryctogr. (V. Fornasini, 1884, LXIX, pag. 91, 93).
Nautilus raphanistrum Linné, 1758, CVI, pag. 710, n. 242.
" " Ledermüller, 1761, CIII, tav. IV, fig. 10.
„*Orthocerata longitudinaliter striata*" Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 106, 107, tav. V, fig. 37, 38, 39, *mM*, *nN*, *oO*, *qQ*, *rR*, *tT*, *vV*.
Nautilus raphanistrum Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3372, n. 15.
Orthocera raphanistrum Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
„*Orthoceratia in longum striata, subconica*" Soldani, 1791, CC, pag. 91, tavola XCIV, fig. *T*, e fig. *Z*.
„*Orthocerata longitudinaliter striata*" Soldani, 1798, CCII, pag. 141.
Nautilus costatus, var. Montagu, 1803, CXXX.
" " " " 1808, CXXXI.
" *bacillum* Parkinson, 1811, CXLIX, tav. VIII, fig. 16, 17.
Orthoceras raphanistrum Lamarck, 1812, C.
Nautilus raphanus Brocchi, 1814, XXIV, vol. II, pag. 454.
Orthocera raphanistrum Lamarck, 1822, CII.
Nodosaria bacillum Defrance, 1825, XLVI, vol. XXXV, pag. 127; vol. XXXVI, pag. 487; — *Atlas Conch.*, tav. XIII, fig. 4 *a, b, c*.
" " Blainville, 1825, X, tav. V, fig. 4 *a, b, c*.
" " d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 254, n. 34.
" *bacillum* Deshayes, 1830, LI, vol. III, pag. 629, n. 2.
" *Ranzanii*. Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 325.
" *affinis* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 39, tav. I, fig. 36-39.
" *bacillum* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 40, tav. I, fig. 40-47.
" *polygona* Reuss, 1855, CLVI, pag. 265, tav. VIII, fig. 7, 8.

Nodosaria grossecostata Costa, 1856, XL, pag. 148, tav. XII, fig. 1-3.
" *intermedia* " " " pag. 154, tav. XVI, fig. 4.
" *doliolum* " " " pag. 154, tav XIII, fig. 5.
" *poligona* Reuss, 1861, CLXI, pag. 334.
" *raphanistrum* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" " Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
" *raphanus* Parker, Jone e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 261.
" *raphanistrum* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 27, tav. I, fig. 125: tav. II, fig. 26, 27; tav. III, fig. 48-51.
" *conica* Silvestri, 1872, CXCIV, pag. 29, tav. III, fig 52-56.
" *raphanistrum* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 89, 136, 218, 306, 374.
" " Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.
" " " 1884, LXIX, pag. 91, 92.
" " " 1885, LXX, pag. 111, n. 24.
" " Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *affinis* Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 748, tav. XIV, fig. 33.
" *bacillum* " " " " pag. 748, tav. XIV, fig. 34;
" *raphanistrum* Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 749, tav. XIV, fig. 38.
" *polygona* " " " CLXXXIX, pag. 749, tav. XV, fig. 2, 3. 4.
" *raphanistrum* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 146, n. 24; pag. 147, numeri 26, 27: pag. 148, n. 28, 29, 30: pag. 193, n. 193, pag. 194, n. 195.
" *raphanistrum* Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 21, n. 31.
" " Fornasini 1887, LXXII, pag. 20, n. 12; pag. 29 n. 3, 4; pag. 31, 41, 50, 53.
" " Fornasini, 1887, LXXII, pag. 371.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 379.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 139, 140.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303.
" *polygona* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 85, tav. II, fig. 21.
" *raphanistrum* Fornasini, 1892, LXXVIII, pag. 564 e seg.

La sinonimia, che ho riportato, dando a questa specie una estensione maggiore di quella abitualmente accettata, ha bisogno di essere con poche parole giustificata.

Accettando la teoria del dimorfismo, si hanno anche per la *N. raphanistrum* due forme, le quali non sono affatto separabili specificamente, e cioè la vera *N. raphanistrum*, intesa nel senso medesimo nel quale è intesa dal Silvestri, e la *N. conica* Silvestri;

esse differiscono solo in questo, che la prima, avendo la loggia iniziale ampia rappresenta una forma di quelle che secondo la teoria di Schlumberger e Munier-Chalmas, sono distinte colla lettera A; mentre la seconda, avendo la loggia iniziale piccolissima, rappresenta una forma B.

Appunto per questa ragione fra i sinonimi della *N. raphanistrum* figurano, oltre agli altri, anche la *N. conica* Silvestri, e la forma descritta e figurata da Soldani (*Saggio oritt.*, pag. 107, tav. V, fig. 37, *q Q.* « *Orthocerata perfecte conica in acutum apicem desinentia, circumnodosa, striata* »), sulla quale il Silvestri fondò la sua specie.

Inoltre mi preme far notare che, col tenere distinta nella descrizione dalla *N. raphanistrum*, la *N. obliqua* Linné della quale tratterò poco più avanti, non ho voluto stabilire che questa sia una specie diversa da quella, essendo io fermanente convinto che esse debbano invece identificarsi; solo, in considerazione del gran numero di sinonimi, e per non ingenerare confusione, essendo dalla massima parte dei protistologi considerata la *N. obliqua* come specie affatto distinta, ho descritto a parte i due organismi, che differiscono solo in questo che l'uno, la *Nodosaria raphanistrum*, è ad asse diritto, mentre l'altro, la *N. obliqua*, è ad asse curvo, o, come bene osserva il Fornasini (1892, l. c.), la *N. obliqua* non è che la forma *dentalina* della *N. raphanistrum*; e, siccome si è detto più sopra che non vi sono plausibili ragioni per tenere separate le *dentaline* dalle *nodosarie*, così anche queste due forme debbono ritenersi come sinonime.

Nella collezione dei foraminiferi di Trinité, appartenente al Museo di Geologia di questa R. Università, ho distribuito in tre tubetti gli esemplari appartenenti a questa specie, intesa nel senso che ho detto. Nel primo ho posto gli esemplari tipici della forma A; nel secondo un esemplare mostruoso, pure della forma A; nel terzo un esemplare della forma B, o *N. conica* secondo Silvestri.

Dei 16 esemplari tipici raccolti, due soli sono completi, di dimensioni però assai minori di tutti gli altri; l'uno misurando in lunghezza mm. 2,584, l'altro mm. 2,261, mentre alcuni degli altri quattordici esemplari superano la lunghezza di 6 mm., quantunque siano rotti e dimostrino di rappresentare una porzione minore della metà della completa conchiglia. Variano assai nei diversi individui

il numero delle coste ed il grado di loro prominenza, le dimensioni delle logge, il grado di distinguibilità delle suture, la lunghezza della punta di cui la prima loggia è munita.

L'esemplare che da solo occupa il secondo tubetto, è un bellissimo individuo completo, costituito da 11 logge, la prima delle quali, assai più ampia delle successive, di forma pressochè sferoidale, è nella sua parte posteriore munita di due punte, l'una delle quali è quasi sul prolungamento dell'asse della conchiglia, l'altra si ripiega invece ad angolo coll'asse stesso. Le coste sono assai rilevate e paiono dipartirsi per metà da una delle punte per metà dall'altra. L'ultima loggia mostrasi ovale ed è fornita di un breve prolungamento anteriore con un'apertura raggiata. Per essere munito di due punte questo bell'individuo, che raggiunge la lunghezza di 1 centimetro, ricorda quello che il Silvestri ha figurato nel suo classico lavoro sulle *Nodosarie* (l. c., 1875) colla figura 20 della tavola I.

Nel terzo tubetto ho collocato l'unico esemplare, che ho potuto rinvenire, della forma B della *N. raphanistrum*, cioè della *N. conica*, secondo il Silvestri. — Esso corrisponde esattamente alla descrizione e figure date dal Soldani e dal Silvestri; ha forma perfettamente conica; sgraziatamente è spezzata la loggia iniziale, che, per altro, da ciò che ne resta, si dimostra piccolissima, mentre vanno gradatamente crescendo le successive; l'ultima loggia pure è rotta. In questo esemplare si hanno in tutto sette logge, e la lunghezza è di mm. 2,278. Le coste, abbastanza numerose, poco distinte nelle prime logge, vanno allontanandosi e facendosi più rilevate verso le ultime. Anche le suture sono nella parte posteriore della conchiglia poco distinte, assai profonde invece fra le logge anteriori, che sono notevolmente rigonfie.

68, 68bis. *Nodosaria obliqua* Linné sp.

« *Orthoceras minimum striatum* » Quartieri 1742, LXXXI, tav. XIX, fig. *N.N.*
Nautilus obliquus Linné, 1758, CVI, pag. 710.
" " " 1767, CVII, pag. 1163.
« *Orthoceras* » Martini 1769, CXXV, vol. I, pag. 39, tav. I fig. *II.*
« *Orthoceratia conico-cylindroidea, recurva* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 107, tav. V, fig. 37 *pP.*

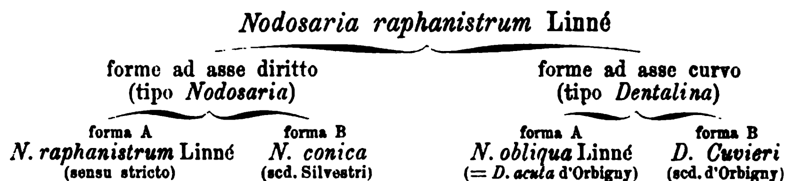
« *Orthocerata vitrea in longum striata* » (?) Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 107, tav. V, fig. 41 *y Y*.
Orthocera obliqua Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42, n. 8.
» *rapanus* (?) Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 43, n. 13.
Nautilus obliquus Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3372.
« *Orthoceratia raphani vel raphanistri varietates* » Soldani, 1791, CC, pag. 97, tav. CIII, fig. 1.
Nautilus jugosus Montagu, 1803, CXXX, pag. 198, tav. XIV, fig. 4.
Orthocera obliqua Roissy, 1805, CLXXVII, vol. V, pag. 38.
» » Lamarck, 1822, CII, vol. VII, pag. 594, n. 4.
Dentalina Cuvieri D'Orbigny, 1826, LIII, pag. 255.
Nodosaria sulcata Nilsson, 1827, CXXXVIII, pag. 8, tav. IX, fig. 19.
» *elegans* Roemer 1838, CLXXV, pag. 382, tav. III, fig. 1.
Dentalina multicostata d'Orbigny, 1840, LVII, pag. 15, 16, tav. I, fig. 14, 15.
» *sulcata* » » » pag. 15, tav. I, fig. 10-13.
Nodosaria elegans Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 24, tav. I, fig. 2.
Dentalina bifurcata d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 56, tav. II, fig. 38, 39.
» *acuta* » » » pag. 56, tav. II, fig. 40-43.
» *bifurcata* Reuss, 1849, CLIII, pag. 367, tav. XLVI, fig. 10.
» *steenstrupi* Reuss, 1855, CLVI, pag. 268, tav. VIII, fig. 14 *a*.
» *sulcata* » » » pag. 269, tav. VIII, fig. 14 *b*.
» *baltica* » » » pag. 269, tav. VIII, fig. 15.
» *Muensteri* » » CLVII, pag. 225, tav. I, fig. 8.
Nodosaria siphunculoides Costa, 1855, XXXIX, pag. 135, tav. I, fig. 27.
» *acuta* » » » pag. 136, n. 6.
» *mutabilis* » » » pag. 134, tav. I, fig. 1.
» *sulcata* » » » pag. 140, tav. I, fig. 4.
» *mutabilis* » 1856, XL, pag. 150, Itav. XII, fig. 1.
» *grossecostata* » » » pag. 148, tav. XII, fig. 1-3.
Dentalica bifurcata Costa, 1856, XL, pag. 162, tav. XII, fig. 27.
» *subarcuata* Williamson, 1858, CCXX, pag. 18.
Nodosaria (Dentalina) obliqua Parker e Jones, 1859, CXLI, vol. III, pag. 477, 482.
Dentalina polyphragma Reuss, 1860, CLIX, pag. 189, tav. III, fig. 1.
» *multicostata* Reuss, 1861, CLXI, pag. 307.
» *sulcata* » » » pag. 325.
» *steenstrupi* » » » pag. 326, 335.
Nodosaria elegans Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
Dentalina acuta Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *Cuvieri* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *obliqua* Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 54.
» » Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 160.
Nodosaria obliqua Van den Broeck, 1876, XXVI, pag. 14.
» *obliqua*, var. *sulcata* Van den Broeck, 1876, XXVI, pag. 14, tav. II, fig. 11.
Dentalina acuta Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 89, 137, 219, 332.

Dentalina acuta, var. *major* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 219.
" *sulcata* " " " pag. 220.
" *obliqua* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.
Nodosoria obliqua Brady, 1884, XXI, pag. 513, tav. LXIV, fig. 20-22.
Dentalina obliqua Fornasini, 1884, LXIX, pag. 91, n. 33.
" " " 1885, LXX, pag. 112, n. 29.
Nodosaria (*Dentalina*) *Cuvieri* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 200, n. 218.
Dentalina nodosa (?) " " " pag. 240, n. 379.
" *Cuvieri* Fornasini, 1887, LXXII, pag. 29, n. 5.
" *acuta* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 142, 151.
" *obliqua* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 303, n. 443.
" *acuta* " " " pag. 304, n. 455.
" *sulcata* Sherborn e Chapman, 1889, CXC, pag. 486, tav. XI, fig. 24
Nodosaria obliqua Fornasini, 1892, LXXVIII, pag. 561-569, fig. 1-6.

Anche qui credo utile, prima di venire alla descrizione degli esemplari, premettere alcune considerazioni a giustificazione della lunga sinonimia su riportata.

Anzitutto ripeto quanto ho detto prima parlando della *N. raphanistrum*, che cioè ritengo questa specie identica alla *N. obliqua*, che solo rappresenta la forma curva di quella; le ho tenute separate solamente per comodità di descrizione, e per evitare una sinonimia troppo lunga, che avrebbe potuto generare confusione; in una parola non ho voluto annettere alla separazione, mantenuta fra le due denominazioni, maggiore importanza di quella che d'Orbigny e Silvestri annettono alla distinzione delle nodosarie in gruppi a seconda della loro esterna ornamentazione. Se non avessi voluto tener conto di questo fine di pratica utilità, non avrei esitato a collocare tutte le specie riportate come sinonime delle denominazioni *N. raphanistrum* e *N. obliqua*, sotto l'unica indicazione di *N. raphanistrum* o di *N. obliqua*, preferibilmente però adottando la prima di esse.

Anche per questa forma curva della *N. raphanistrum*, come per la sua forma ad asse retto, trovo ragionevole accettare la teoria del dimorfismo, come propone il Fornasini; per tal modo la *D. acuta* d'Orbigny, rappresenterebbe la forma A, mentre la *D. Cuvieri* d'Orbigny, rappresenterebbe la forma B. — Le analogie fra le forme diritte e le forme curve, fra la forma A e la forma B, della specie *N. raphanistrum* potrebbero esprimersi facilmente con questo quadro:



Alla medesima conclusione giunge il Fornasini nella sua recente ed accuratissima Memoria (1892, l. c.) ad illustrazione della *N. obliqua*.

Ho distribuito i rappresentanti della *N. obliqua* provenienti da Trinité in due tubetti; nel primo ho collocate quelli della forma A, nel secondo quelli della forma B.

Gli esemplari della forma A sono in numero di quattro; il primo, perfettamente tipico e completamente conservato, raggiunge la lunghezza di mm. 6, 5 circa; ha aspetto robusto, consta di sedici logge, ornate longitudinalmente di coste forti, rilevate specialmente verso la parte anteriore, pressocchè parallele all'asse della conchiglia, ed in numero di quattordici; le suture, poco distinte verso la parte posteriore, si fanno più manifeste e divengono depresse nella parte anteriore della conchiglia, ove le logge vanno facendosi subsferiche; la loggia iniziale è più ampia di quelle che immediatamente seguono, ed è munita di un aculeo piuttosto lungo, lievemente ripiegato ad angolo sull'asse della conchiglia; la loggia anteriore terminale è piriforme, prolungandosi in una specie di breve collo, ove le coste vanno facendosi più ottuse e meno appariscenti; ed all'estremo del quale trovasi l'apertura raggiata. Nel complesso questo individuo rammenta quello rappresentato dal Fornasini nel prelodato suo lavoro colla figura 3. — Il secondo esemplare, pure in buono stato di conservazione, fatta eccezione per la porzione iniziale della prima loggia misura in lunghezza appena mm. 2,346, ha aspetto meno robusto del precedente, consta di otto logge, ornate longitudinalmente di dieci coste, robuste, rilevate, parallele all'asse della conchiglia, ma alcune delle quali non continuano da una loggia all'altra; nell'ultima loggia le coste vanno a poco a poco deprimendosi fino a scomparire; la loggia iniziale è ovale, munita di un aculeo, sgraziatamente spezzata; essa è più ampia di quelle che

immediatamente seguono; la loggia anteriore terminale, distinta dalle precedenti da una sutura più profondamente strozzata di tutte le altre, è piriforme e si prolunga in un collo sottile, notevolmente protratto all'estremo del quale trovasi una piccola apertura. Nel suo insieme questo esemplare ricorda, eccezione fatta del minor numero di coste e di logge, la *D. acuta*, d'Orbigny del bacino di Vienna; per le coste rade e robuste rammenta la forma attuale di Barbados figurata dal Van den Broeck, della quale però è meno gracile; infine per le coste poco numerose e che si interrompono qua e là, e per la forma della prima e dell'ultima loggia, ricorda l'esemplare rappresentato dal Fornasini col n. 6 della tavola annessa alla sua memoria precitata, dal quale però differisce pel minor numero di logge. — Il terzo esemplare, spezzato, consta delle prime otto logge posteriori; misura la lunghezza totale di mm. 1,734, ha aspetto gracile, le logge sono tutte di forma subovale e vanno notevolmente crescendo in lunghezza; le suture poco distinte dapprincipio, sono più marcate assai verso la parte anteriore; la loggia iniziale, aculeata, è più ampia di quelle che ad essa subito seguono; infine le coste non molto rilevate, percorrono la conchiglia non mantenendosi parallele al suo asse, e sono in numero di dieci; alcune di esse si interrompono qua e là all'incontro di una sutura. — Il quarto individuo è ancora un frammento che consta delle sette prime logge posteriori; è lungo mm. 3,230; l'esemplare intero doveva essere di grandi dimensioni. Ha forma robustissima; le suture fra le prime logge sono poco distinte; la loggia iniziale mucronata (il mucrone è spezzato) è più ampia delle successive, ed ha forma sferoidale; le coste forti e dirette tutte parallelamente all'asse della conchiglia, la cui curvatura è lieve, sono in numero di diciassette.

Gli esemplari della forma B, cioè a camera iniziale piccolissima sono in numero di tredici; disgraziatamente uno solo è pressochè completo, gli altri sono ridotti a fammenti formati o dalle prime, o dalle ultime logge, o dalle intermedie; per questi è solo l'andamento del complesso che mi suggerisce di riferirli alla forma B, anzichè alla forma A. — L'esemplare, che ho detto quasi completo, consta di venti logge; sono alquanto frantumate la loggia iniziale e l'ultima, alla quale, assai probabilmente, un'altra faceva seguito; misura la lunghezza di mm. 6,715; ha forma conica, con asse for-

Vaginulina legumen, var. *arcuata* Brady, 1884, XXI, p. 531, t. CXIV, fig. 13.
„ *margaritifera* Brady, 1884, XXI, pag. 532, tav. LXVI, fig. 16.
„ *legumen* Fornasini, 1885, LXX, pag. 113, n. 37.
„ „ Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 753, t. XV, fig. 19 *a*, *b*.
„ „ Fornasini, 1886, LXXI, pag. 25 e seg.; pag. 151, n. 38.
„ „ var. *elegans*, Fornasini, 1886, LXXI, pag. 29, tav. I, fig. 2-8.
„ „ subvar. *margaritifera* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 29, tav. I, fig. 9-11.
„ *elegans*, var. *marginata* „ „ „ pag. 200, n. 219.
„ *margaritifera* Fornasini, 1887, LXXII, pag. 31, n. 4.
„ *legumen* „ „ „ pag. 42, n. 7; pag. 48, n. 22.
„ *legumen*, var. *elegans* Malagoli, 1888, CXII, pag. 6.
„ „ subvar. *margaritifera* Malagoli, 1888, CXII, pag. 6.
„ „ Malagoli, 1888, CXIV, pag. 383.
„ cfr. *badenensis* Mariani, 1888, CXXI, pag. 114, n. 44.
„ *legumen* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 304, n. 465.
„ *badenensis* „ „ „ pag. 304, n. 466.
„ *legumen* Sherborn e Chapman, 1889, CXC, pag. 486, tav. XI, fig. 26.
„ „ Malagoli, 1891, CXVII, pag. 9.
„ „ Terrigi, 1891, CCXV, pag 94, tav. III, fig. 6.

Dalla lunghissima sinonimia premessa risulta come io intenda la *V. legumen* in un senso ben più vasto di quello che dagli stessi autori inglesi non si voglia; le grandi affinità esistenti fra le forme tenute abitualmente come specificamente distinte, mi hanno consigliato a riunirle sotto l'unica denominazione specifica linneana. Tuttavia non ho nulla in contrario alla separazione proposta dal Fornasini di tante varietà o sottovarietà a seconda della limbatura delle suture e delle altre ornamentazioni che possono esistere sulla conchiglia (1).

(1) Durante la revisione delle bozze ho ricevuto dall'amico dott. Fornasini un suo recentissimo lavoro (*Foraminiferi delle marne Messinesi. Collezione Seguenza* (*Museo di Bologna*). Mem. R. Acc. Sc. Bologna, serie 5ª, vol. III, pag. 429-442, con 2 tav.). In tale lavoro l'egregio autore riguarda come forma tipica linneana, non solo la *V. elegans* d'Orb. e la *V. italica* Costa, ma anche la *V. margaritifera* Batsch sp., abbandonando così l'idea di assegnare valore distintivo alla presenza di limbature suturali o di altre ornamentazioni. La premessa sinonimia dimostra come abbia pure io la medesima opinione; sono lieto di trovare il Fornasini d'accordo con me.

Sono d'accordo col Fornasini nel considerare la specie batschiana come una varietà a setti notevolmente ingrossati ed a coste tenui della *N. obliqua;* col Fornasini trovo pure una notevole analogia fra questo foraminifero e la *D. aciculata* d'Orbigny (1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 255, n. 41), istituita su figure del Soldani, specie che differisce dalla batschiana solo pel fatto che le coste sono limitate alle parti delle logge prossime alle suture, e pel minore spessore dei setti, sono pure d'accordo col Malagoli nel riconoscere la somiglianza della *N. vertebralis* Batsch, colla forma longitudinalmente striata indicata da Lamarck colla denominazione di *Orthocera acicula;* riconosco altresì una certa somiglianza fra la specie batschiana ed il *Nautilus fascia* Linné. — Già Parker e Jones nel 1859, ritenendo sinonime le due specie, avevano, ossequenti alla legge di priorità, abbandonata la denominazione di Batsch ed accettata quella linneana, mantenendola anche nel successivo loro lavoro del 1865, fatto in unione col Brady. — Quest'ultimo, nel suo celebre lavoro sui foraminiferi del Challenger, del 1884, ritorna alla denominazione batschiana, avvertendo che la specie indicata da Linné col nome di *Nautilus fascia*, da esso istituita su una figura di Gualtieri, è caratterizzata dall'essere grande e robusta. e dall'avere suture limbate, il che non si osserva nella specie batschiana. — Rimango invero nel dubbio se convenga o no identificare le due specie, onde, nella sinonimia, accanto ai termini che indicano la specie linneana, pongo il segno interrogativo.

Sei sono gli esemplari, appartenenti a questa forma, che ho rinvenuto e studiato; nessuno è completo. Quello in migliore stato di conservazione misura la lunghezza di mm. 4,335; mancano in esso le prime logge; sono presenti dodici logge, compresa l'ultima piriforme, prolungantesi in un collo protratto, all'estremo del quale vi è un'apertura raggiata di mediocre dimensione. Le logge posteriori sono subcilindriche, le anteriori vanno facendosi sempre più ventricose avvicinandosi all'ultima; le suture, non depresse nella parte posteriore, sono assai più marcate nella anteriore; i setti di notevole spessore. Le coste, non molto grosse, in numero di dodici, parallele all'asse della conchiglia, sono, come questo, incurvate. — Degli altri cinque frammenti uno merita speciale menzione perchè in esso vi sono solamente otto coste, perchè la conchiglia nel suo complesso appare più snella, e perchè è presente la loggia iniziale,

mucronata, e di dimensioni maggiori di quelle che tosto la seguono, onde può questo esemplare ascriversi alla forma A. — Negli altri frammenti non vi è alcunchè di notevole, se se ne toglie uno nel quale il numero delle coste giunge a sedici; in tutti è carattere costante lo spessore dei setti.

70. *Nodosaria* cfr. *catenulata* Brady.

Nodosaria catenulata Brady, 1884, XXI, pag. 515, tav. LXIII, fig. 32-34.
Dentalina catenulata Fornasini, 1885, LXX, pag. 112, n. 31.
Nodosaria catenulata Sherborn e Chapman, 1889, CXC, pag. 486, tav. XI, fig. 20, 21.

A questa bella specie, fondata dal Brady su esemplari dragati presso le isole Filippine e presso lo stretto di Torres a profondità comprese fra i 175 ed i 285 metri circa, e che probabilmente, come osserva il Fornasini (l. c.), deve considerarsi come una varietà della *N. vertebralis*, munita di poche coste, che sono appariscenti solo sulle profonde suture che stanno fra le logge, riferisco dubitativamente tre piccoli frammenti, gracili, costituiti da logge ellittiche separate da profondi solchi, sui quali, senza estendersi notevolmente sulla superficie delle logge, sono a guisa di ponte, delle costole rilevate, il cui numero varia da quattro a sei. Il frammento di maggiori dimensioni, costituito da otto logge, è lungo mm. 2,618.

71. *Nodosaria costulata* Reuss.

Nodosaria stipitata, var. *costulata* Reuss, 1870, CLXXII, pag. 471; Schlicht. 1870, CLXXXIII, tav. VII, fig. 20.
" *costulata* Brady, 1884, XXI, pag. 515, tav. LXIII, fig. 25-27.

La forma generale di questa specie ricorda assai la *N. pyrula* d'Orbigny, come dice il Brady, e come lo stesso Reuss aveva osservato, ponendo la specie in questione come varietà della sua *N. stipitata* (1849), che deve precisamente riguardarsi sinonima della specie orbignyana. — Tale forma per le coste salienti che l'ornano, in corrispondenza di tubi stoloniferi congiungenti le varie logge, e che non oltrepassano mai la linea mediana delle logge stesse, ri-

ricorda pure alquanto la *N. catenulata* Brady, differendone però pel maggior numero di coste e pei tubi stoloniferi che si allungano da una loggia all'altra.

Riferisco a questa elegantissima specie un frammento, il solo che ho potuto trovare, costituito dalle ultime tre logge e che presenta benissimo i caratteri assegnati per tale specie dal Brady. La lunghezza totale è di mm. 2,193; le logge sono ovali allungate, quella anteriore terminale è piriforme; esse sono separate da tubi stoloniferi o colli non molto allungati, e non così sottili come nelle figure 23, 24 e 26 del Brady (l. c.); le coste, che ornano i tubi stoloniferi e brevissima porzione delle logge, sono in numero di 12, mediocremente rilevate; all'estremità del collo, in cui prolungasi la loggia anteriore, trovasi l'apertura piuttosto piccola e non raggiata.

Gen. **Lingulina** d'Orbigny (1826).

72. *Lingulina costata* d'Orbigny, var. *multicostata* Costa.

Lingulina multicostata Costa, 1855, XXXIX, pag. 146, tav. II, fig. 6 *a, b*.
" " Cafici, 1883, XXIX, pag. 83, n. 111.
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 112, n. 33.
" " Malagoli, 1888, CXII, pag. 5.
" *costata*, var. *multicostata* Fornasini, 1889, LXXIV, tavola, fig. 18.

Sono d'accordo col Fornasini e col Cafici nel ritenere che la denominazione data dal Costa possa servire per indicare una varietà a coste numerose meno compressa e senza carena laterale, della *L. costata*, stabilita dal d'Orbigny su esemplari del Bacino di Vienna (*Foram. Foss. Vienne*, 1846, pag. 62, tav. III, fig. 1-5); non credo invece possa ritenersi ad essa identica, come il Fornasini accenna a credere, la *L. mutinensis*, citata dal Doderlein nel 1862, negli *Atti del X Congresso degli Scienziati Italiani*, tenuto in Siena, e precisamente a pag. 11 dei suoi *Cenni geologici sulla giacitura dei terreni miocenici superiori dell'Italia centrale*, descritta poi dal Coppi (Boll. R. Comit. Geol. It., 1876, vol. VII, pag. 208) e più recentemente descritta

e figurata dal Malagoli (l. c.). Stando alla descrizione e figure del Malagoli, la *L. mutinensis* Doderlein, sarebbe caratterizzata dal piccolo numero delle coste, onde si potrebbe riguardare come una altra varietà a coste rade della *L. costata* d'Orbigny.

Fra i foraminiferi di Trinité ho trovato un solo esemplare riferibile a questa specie, perfettamente conservato e del tutto tipico, corrispondente esattamente alle figure date dal Costa e dal Fornasini, ad eccezione del numero delle coste, che in questo esemplare è maggiore, giungendo a ventisei, mentre nella figura del Costa se ne hanno ventuna, e in quella del Fornasini ventitrè. Esso appare costituito di tre logge, l'iniziale piuttosto piccola, separata dalla seconda da una sutura poco distinta, la loggia finale molto ampia, separata dalla precedente mediante profonda sutura, mostra anteriormente l'apertura, lineare, notevolmente ampia. Le coste scompaiono nella porzione anteriore dell'ultima loggia. — La lunghezza totale dell'esemplare è di mm. 2,618; il diametro massimo trasversale dell'ultima loggia è di mm. 1,734.

Gen. **Rhabdogonium** Reuss (1860).

73. *Rhabdogonium* cfr. *tricarinatum* (?) d'Orbigny sp.

Vaginulina tricarinata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 258; modello n. 4.
Rhabdogonium pyramidale Karrer, 1861, XCI, pag. 413, tav. I, fig. 34.
Vaginulina tricarinata Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
Rhabdogonium tricarinatum Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 218, n. 359.
" " Brady 1881, XXI, pag. 525, tav. LXVII, fig. 1-3.
" " Balkvill e Wright 1885, III, tav. XII, fig. 17, 18.
" " Sherborn e Chapman 1886, CLXXXIX, pag. 752, tav. XV, fig. 16 *a*, *b*.

Riferisco dubitativamente a questa specie un solo esemplare trovato fra i foraminiferi di Trinité, nel quale lo stato di conservazione non permette di vedere la forma delle logge nè il loro numero; esso misura la lunghezza di mm. 0,952; ha forma allungata, alquanto ristretta ai due estremi anteriore e posteriore; anteriormente è munito di brevissimo collo; ha contorno triangolare. Osservato dalla faccia orale vi si scorge una apertura terminale semplice di forma pressochè circolare.

Gen. **Marginulina** d'Orbigny (1826).

74. *Marginulina glabra* d'Orbigny.

„ *Orthoceratis Serrulae species* „ Soldani, 1791, CC, pag. 95, tav. C, fig. bb.
„ *Orthoceratia lituitata* „, „ „ „ pag. 95, tav. C, fig. cc.
„ *Orthoceras serrula* „ „ „ „ pag. 99, tav. CVI, fig. *aa*, *bb*.
Marginulina glabra d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 259, n. 6; modello n. 55.
„ *laevigata* „ „ „ pag. 259, n. 10.
„ *litus* „ „ „ pag. 259, n. 11.
„ *elongata* „ 1840, LVII, pag. 17, tav. I, fig. 22.
„ *bullata* Reuss, 1845, CLII, pag. 29, tav. XIII, fig. 34-38.
„ *regularis* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 68, tav. III, fig. 9-12.
„ *pedum* „ „ „ pag. 68, tav. III, fig 13, 14.
„ *similis* „ „ „ pag. 69, tav. III, fig. 15, 16.
„ *pediformis* Bornemann, 1855, XIII, pag. 326, tav. XIII, fig. 13.
„ *inaequalis* (?) Costa, 1855, XXXIX, pag. 118, tav. I, fig. 2 *A*.
„ *contracta* „ 1856, XL, pag. 186, tav. XIII, fig. 10.
„ *lituus* Jones e Parker, 1860, LXXXVIII, pag. 303.
„ *abbreviata* Karrer, 1861, XCI, pag. 445, tav. I, fig. 7.
„ *inaequalis* Reuss, 1862, CLXII, pag. 59, tav. V, fig. 13.
„ *regularis* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
„ *lituus* „ „ „ pag. 81.
„ *similis* „ „ „ pag. 81.
„ *glabra* „ „ „ pag. 81.
„ *infarcta* Reuss, 1863, CLXIII, pag. 48, tav. III, fig. 36, 37.
„ *opaca* Stache, 1864, CCIII, pag. 214, tav. XXII, fig. 47.
„ *angistoma* „ „ „ pag. 213, tav. XXII, fig. 46.
„ *mucronulata* Stache, 1864, CCIII, pag. 215, tav. XXII, fig. 48.
„ *glabra* Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVII, pag. 27, tav. I, fig. 36.
„ „ „ „ „ 1866, XC, pag. 69.
„ „ Brady, 1867, XVI, pag. 109, tav. II, fig. 22.
„ *subregularis*, Hantken, 1868, LXXXV, pag. 90, tav. I, fig. 20.
„ *sp.* (?) Reuss, 1868, CLXXI, pag. 104, tav. I, fig. 8.
Marginulina lituus, Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 165.
„ *subbullata* Hantken, 1875, LXXXVI, pag. 46, tav. IV, fig. 9, 10.
„ *splendens* „ „ „ pag. 47, tav. IV, fig. 11.
„ *pediformis* „ „ „ pag. 45, tav. IV, fig. 12, 13; tav. V, fig. 8.
„ *regularis* Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
„ *splendens* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 139, n. 627.
„ *pediformis* „ „ „ pag. 139, n. 628.

Cristellaria articulata Seguenza, 1880, CLXXXVIII, p. 140, n. 639, t. XIII, fig. 10.
Marginulina subbullata " " " pag. 222, n. 430.
" *regularis* " " " pag. 222, n. 431.
" *similis* " " " pag. 222, n. 432; p. 333, n. 465.
" *glabra* " " " p. 222, n. 433; p. 333, n. 464; pag. 674, n. 624.
" *lituus* " " " pag. 222, n. 434.
" *subregularis*, Terrigi, 1880, CCXII, pag. 181, tav. I, fig. 11.
Cristellaria trunculata, Bérthelin, 1880, VIII, pag. 53, tav. III, fig. 26, 27.
Marginulina laevigata (?), Terrigi, 1883, CCXIII, pa. 181, tav. II, fig. 18.
" *glabra* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 180.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 527, tav. LXV, fig. 5, 6.
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 112, n. 34.
" *bullata* Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, p. 752, t. XV, fig. 17.
" *laevigata* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 198, n. 210.
" *lituus* " " " pag. 198, n. 209; pag. 203, n. 230.
" *glabra* " " " pag. 198, n. 210; pag. 203. n. 230.
" *regularis* Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 23, n. 36.
" *glabra* Mariani: 1888, CXXI, pag. 114, n. 43.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 154.
" *similis* " " " pag. 154.
" *infarcta* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 304, n. 468.
" *pediformis* " " " pag. 304, n. 469.
" *glabra* " " " pag. 304, n. 470 e 475.
" *regularis* " " " pag. 304, n. 473.
" *glabra* Fornasini, 1890, LXXVI, pagina 470, tavola, fig. 26, 28, 29, 30.
" " Mariani, 1891, CXXIII, pag. 173. n. 13, tav. I, fig. 6.
" *regularis* (?) Mariani, 1891, CXXIII. pag. 173, n. 14.
" *glabra* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 93, tav. III, fig. 5

Riferisco a questa specie quattro esemplari perfettamente conservati, a guscio bianco, jalino, lucente. Il primo perfettamente tipico lungo mm. 1,479, costituito di sei logge oblique, alquanto rigonfie, l'ultima delle quali un poco minore della precedente si prolunga in avanti lateralmente in un breve collo, nel quale trovasi l'apertura raggiata. Le prime logge hanno la disposizione caratteristica delle marginuline; la loggia iniziale è relativamente

ampia, in forma quasi di calotta sferica. Il complesso della conchiglia è cilindroide. Il secondo esemplare, pure tipico, lungo mm. 1,547, differisce dal precedente per avere le logge più rigonfie, più profondamente separate le une dalle altre, e con suture meno oblique nella parte posteriore della conchiglia; l'ultima loggia, munita di apertura raggiata, eccentrica, è meno prolungata che nell'esemplare precedente; le prime logge sono disposte più in linea spirale; la loggia iniziale è ancora notevolmente ampia. In tutto si hanno sette logge formanti una conchiglia di aspetto cilindroide. Il terzo esemplare raggiunge la lunghezza di mm. 1,326 appena; consta di cinque sole loggie a suture ben visibili ma non depresse e non oblique; la loggia terminale è enormemente più ampia di tutte le altre, che regolarmente decrescono verso la loggia iniziale; questa è piccolissima ed ha forma conica, le successive hanno forma di tronco di cono; la terminale è piriforme prolungandosi in avanti in un collo nel quale trovasi un'apertura raggiata, non perfettamente centrale. Se non vi fosse il carattere della disposizione delle prime logge, potrebbe questo esemplare riferirsi alla *Nodosaria aequalis*. Nel complesso è di forma conica. Il quarto esemplare è lungo mm. 2,533, e consta di nove logge, poco oblique e poco rigonfie; nelle prime è evidente la disposizione caratteristica delle marginuline, senza di che questo esemplare potrebbe riferirsi alla *N. communis*; l'ultima loggia un poco più ampia e rigonfia delle altre si prolunga anteriormente e lateralmente in un breve collo in cui trovasi l'apertura raggiata. La loggia iniziale è piccolissima, tanto che la parte posteriore della conchiglia è appuntita. Il complesso della conchiglia ha aspetto conico-allungato.

Confrontando i primi due esemplari cogli altri due, ci persuadiamo facilmente come si possa estendere anche a questa specie la teoria del dimorfismo; per essa i primi due esemplari a loggia iniziale grande apparterrebbero alla forma A; gli altri due a loggia iniziale piccola alla forma B.

75. *Marginulina hirsuta* d'Orbigny.

« *Orthoceratia villosa, seu rudia* » Soldani, 1791, CC, pag. 96, tav. CI, fig. *ll*.

Marginulina hirsuta d'Orbigny, 1826, LIII, pag 259, n. 5.

» » » 1846, LVIII, pag. 69, tav. III, fig. 17-18.

« *Orbulite* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 44.
« *Nautile épineux* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 226, 232.
Nautilus calcar var. η Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 76.
» » » » » » pag. 81.
Lenticulites rotulata Lamarck 1805, XCIX, pag. 188, n. 3.
» 1816, CI, tav. CDLXVI, fig. 5.
Robulina cultrata (in parte) d'Orbigny, 1826, LIII pag. 287.
» *plicata* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 290.
Cristellaria rotulata, d'Orbigny, 1840, LVII, pag. 26, tav. II, fig. 15, 18.
Robulina Muensteri Roemer 1841, CLXXVI, pag. 98, tav. XV, fig. 30.
Cristellaria lituola Reuss, 1845, CLII, tav. XXIV, fig. 47.
Robulina cultrata (in parte) d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 96.
» *inornata* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 102, tav. IV, fig. 25 26.
» *simplex* » » » pag. 102, tav. IV, fig. 27, 28.
» *austriaca* » » » pag. 102, tav. V, fig. 1, 2.
» *intermedia* » » » pag. 104, tav. V, fig. 3, 4.
» *stellifera* Czjzek, 1847, XLI, pag. 142, tav. XII, fig. 26, 27.
Cristellaria rotulata Bronn, 1848, XXVII, pag. 349.
Robulina obtusa Reuss, 1850, CLIII, pag. 369, tav. XLVI, fig. 18.
Cristellaria lenticula Reuss, 1850, CLIII, pag. 369, tav. XLVI, fig. 17.
Robulina trachyomphata Reuss, 1850, CLIV, pag. 33, tav. II, fig. 12.
» *angulata* (?) » 1851, CLV, pag. 154, tav. VIII, fig. 6.
» *trigonostoma* Reuss, 1851, CLV, pag. 69, tav. IV, fig. 26.
» *neglecta* Reuss, 1851, CLV, pag. 69, tav. IV, fig. 27.
» *depauperata* Reuss, 1851, CLV, pag. 70, tav. IV, fig. 29.
Cristellaria gottingensis Bornemann, 1854, XII, pag. 43.
Robulina deformis (in parte) Bornemann, 1855, XIII, pag. 337, tav. XIV, fig. 1
» *depauperata* Bornemann, 1855, XIII, pag. 337, tav. XIV, fig. 11
» *incompta* (?) » » » pag. 336, tav. XIV, fig. 12
» *austriaca* Costa, 1855, XXXIX, pag. 122, tav. I, fig. 10, *A*, *B*, *C*.
» *inornata* » 1856, XL, pag. 229, tav. XIX, fig. 6, *A*, *B*.
Cristellaria rotulata » » » pag. 190, tav. X, fig. 17 *a*, *A*, *B*, *C*.
Robulina cultrata » » » pag. 198.
Cristellaria calcar (in parte) Williamson, 1858, CCXX, pag. 27.
» *rotulata* Reuss, 1860, CLIX, pag. 213.
Robulina inornata » » CLVIII, pag. 210.
Cristellaria rotulata » 1861, CLXI, pag. 307, 326, 336.
Robulina trachyomphala Reuss, 1861, CLXI, pag. 336.
Cristellaria rotulata Reuss, 1862, CLXII, pag. 76 e 93.
Robulina simplex Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
» *rotulata* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *inornata* » » » pag. 81.
» *depauperata* Reuss, 1863, CLXIII, pag. 54, tav. VI, fig. 67, 68.
» » » 1864, CLXV, pag. 464.
» *intermedia* » » » pag. 465.

mancando in esse la porzione biseriale, ed essendo il guscio totalmente calcareo (il Soldani dice nella sua descrizione che esso si scioglieva negli acidi), nè al gen. *Lituola* pel fatto che il guscio non è arenaceo.

76. *Marginulina costata* Batsch sp.

« *Cornu Hammonis striatum, siliquam raphanistri referens* » Plancus, 1739, CL, pag. 15.
Nautilus (*Orthoceras*) *costatus* Batsch, 1791, V, pag. 2, tav. I, fig. 1 *a-g*.
« *Orthoceratia in longum striata* » Soldani, 1791, CC, pag. 91, tav. XCIV, fig. *P, Q, X, Y*.
« *Orthoceras sublituus* » Soldani, 1791, CC, pag. 98, tav. CIV, fig. *F, G*.
Marginulina raphanus, d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 258, tav. X, fig. 7-8; modello n. 6.
» *sublituus* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 259, n. 9.
Nodosaria spinulosa Costa, 1855, XXXIX, pag. 137, tav. I, fig. 28.
Marginulina interamniae Costa, 1856, XL, pag. 184, tav. XIII, fig. 9.
» *obliquestriata* Karrer, 1861, XCI, pag. 446, tav. I, fig. 8.
» *raphanus* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *striatocostata* Reuss, 1862, CLXII, pag. 62, tav. VI, fig. 2.
» *turgida* » » » pag. 63, tav. VI, fig. 7.
» *radiata* Terquem, 1863, CCVI, pag. 200, tav. IX, fig. 10.
Marginulina raphanus Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVII, pag. 19, t. I, fig. 35.
» *hamus* Terquem, 1866, CCVI, 6°. mém., pag. 501, tav. XXI, fig. 8 *a, b*.
» *radiata* Terquem » » » » pag. 505, tav. XXI, fig. 16, 17.
» *raphanus* Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 163.
» *radiata* Berthelin, 1879, VII, pag. 4.
» *raphanus* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 90, 140, 223, 374.
» » var. *crebricosta* » pag. 90, 140, 223, t. IX, fig. 6.
» » var. *parva* » pag. 63.
» *striata* (?) » » pag. 222.
» *striatissima* (?) » » pag. 223.
» *Costae* » » pag. 223.
» *raphanus* Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 180, tav. II, fig. 17.
» » Cafici, 1883, XXIX, pag. 83, n. 133.
» » Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.
» » » 1884, LXIX, pag. 91, n. 35, 36.
» *costata* Brady, 1884, XXI, pag. 528, tav. LXV, fig. 10-13.
» » Fornasini, 1886, LXXI, pag. 192, 201.

Cristellaria rotulata Fornasini, 1886, LXXI, pag 171, n. 107; pag. 181, n. 141.
" " " 1887, LXXII, pag. 38, n. 3; pag. 46, n. 16.
" " Malagoli, 1887, CX, pag. 5, tav. I, fig. 11.
" " " " CXI, pag. 521, tav. XIII, fig. 6.
" " Mariani, 1888, CXXII, pag. 287, tav. X, fig. 11.
" " Rzehak, 1888, CLXXX, pag. 267, n. 2, 3.
Robulina rotulata Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 154.
Cristellaria (*Robulina*) *intermedia* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 305, n. 505.
" " *inornata* " " " pag. 305, n. 507.
" *rotulata* Burrow, Sherborn e Bailey, 1890, XXVIII, pag. 559.
" *propesimplex* (?) De Gregorio, 1890, XLVI[bis], fasc. 7-8, pag. 261, tav. XLI.
" *rotulata* Rzehak, 1891, CLXXXI, n. 108, 109.
" " Mariani, 1891, CXXIII, pag. 174, n. 19.
" " Dervieux, 1891, XLIX, pag. 45, n. 27.
" *inornata* " " " pag. 47; pag. 601, n. 218.
" *intermedia* " " " pag. 47; pag. 602, n. 225.
" *rotulata* " " " pag. 626, n. 384.
" *angulata* " " " pag. 564, n. 14.
" *austriaca* " " " pag. 569, n. 39.
" *depauperata* " " " pag. 585, n. 112.
" *falcifer* " " " pag. 591, n. 145.
" *Gottingensis* " " " pag. 595, n. 174.
" *lituola* " " " pag. 607, n. 255.
" *lucida* " " " pag. 608, n. 262.
" *neglecta* " " " pag. 612, n. 288.
" *obtusa* " " " pag. 614, n. 301.
" *propesimplex* " " " pag. 622, n. 356.
" *simplex* " " " pag. 629, n. 406.
" *stellifera* " " " pag. 631, n. 417.
" *trachyomphata* " " " pag. 635, n. 446.
" *trigonostoma* " " " pag. 636, n. 452.
" *rotulata* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 95, tav. III, fig. 8.
" " Dervieux, 1892, L, pag. 6.
" " Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 32.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 94, n. 35.

Questa specie, della quale ho riportato l'estesissima sinonimia (che tuttavia non oso sperare completa), è una delle più frequenti nella microfauna di Trinité. Ne ho rinvenuto 144 esemplari, variabili per le dimensioni, pel bottone centrale più o meno saliente, pel contorno, che, mentre è ottuso abitualmente, va facendosi in alcuni esemplari tanto assottigliato da parere munito di carena, pel numero e modo di accrescimento delle logge. Molti esempla

Nautilus laevigatus (?) Walker e Boys, 1784, CCXVIII.
Orthocera legumen Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 44.
Nautilus legumen Gmelin 1789, LXXX, pag. 3373.
« *Orthoceras vaginulae species* » Soldani, 1791, CC, pag. 97, tav. CIII, fig. *M.*
Nautilus (*Orthoceras*) *leguminiformis* Batsch, 1791, V, n. 8, tav. III, fig. 8*a*.
" " *margaritiferus* " " " pagina 3, tavola IV, fig. 12 *a*, *b*, *c*.
Ortocera legumen Roissy, 1805, CLXXVII, pag. 40.
Nautilus legumen Montagu, 1808, CXXXI, pag. 82, tav. XIX, fig. 6.
Orthocera legumen Lamarck, 1816, CI, tav. CDLXV, fig. 3 *a-c*
" " " 1822 CII, pag. 595.
" " Defrance, 1825, XLVI, vol. XXXVI, pag. 487.
Vaginulina elegans d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 257; mod. n. 54.
" *legumen* " " " pag. 257.
" *marginata* " " " pag. 258, n. 7.
Marginulina legumen Deshayes, 1830, LI, vol. II, pag. 417.
" *elegans* " " " pag. 417.
Vaginulina laevigata Roemer, 1838, CLXXV, pag. 383, tav. III, fig. 11.
" *badenensis* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 65, tav. III, fig. 6-8.
" *italica* Costa, 1855, XXXIX, pag. 143, tav. II, fig. 15 *A*, *B*, *C*.
Vaginulina lens Costa 1855, XXIX, pag. 144, tav. II, fig. 16 *A*, *B*.
" *badenensis* Costa, 1856, XL, pag. 181, tav. XII, fig. 16.
" " var. Neugeboren, 1856, CXXXV, pag. 98, tav. V.
Dentalina legumen Williamson, 1858, CCXX, pag. 21, tav. II, fig. 45.
Vaginulina legumen Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" *elegans* " " " pag. 81.
Dentalina Soldanii Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
Vaginulina legumen " " " pag. 93.
" *italica* Seguenza, 1862, CLXXXVII, pag. 20.
" *lens* " " " pag. 20.
" *legumen* Jones, Parker e Brady, 1866, XC, pag. 64, tav. IV, fig. 9.
" " Coppi, 1869, XXXIII, pag. 56.
" " " 1874, XXXIV, pag. 962.
" *italica* Stöhr, 1876, CCIV, pag. 473.
" " " 1878, CCV, pag. 512.
" *legumen* Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, n 103; p. 140, n. 634.
" *lens* " " " pag. 140, n. 635; p. 223, n. 447.
" *italica* " " " pag. 223, n. 445.
Citharina italica Coppi, 1881, XXXV, pag. 127.
Vaginulina italica Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 165.
" *legumen* Brady, 1884, XXI, pag. 530, tav. LXVI, fig. 13-15.

essi per l'andamento delle linee suturali offre aspetto analogo all'esemplare disegnato da Seguenza, sul quale egli istituì la sua *Robulina serpens*, che deve identificarsi colla *Cr. vortex*.

86. *Cristellaria orbicularis* d'Orbigny sp.

« *Nautili conico-rotundati* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 99, tav. I, fig. 12 *pP*.
Nautilus crispus Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
« *Nautili* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 54, tav. XXXIV, fig. *dd*.
« *Nautili globuli* » Soldani, 1789. CXCIX, pag. 66, tav. LIX, fig. *tt*, *rr*.
« *Nautili conico-rodundati* » Soldani, 1798, CCII, pag. 138.
« *Nautile* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 235.
Robulina orbicularis d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 288, tav. XV, fig. 8, 9.
» *Soldani* » » » pag. 288.
» *imperatoria* » 1846, LVIII, pag. 104, tav. V, fig. 5, 6.
» *Soldani* » 1852, LIX, vol. III, pag. 192.
Cristellaria vortex Parker e Jones, 1860, CXLII, pag. 113.
» *Soldanii* Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 240.
» *vortex* » » » » » pag. 240.
Robulina imperatoria Neugeboren, 1872, CXXXVI, pag. 17, n. 16.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 90, 143, 225.
» *curvispira* » » » pag. 144, 225; tav. XIII, fig. 28, 28 *a*, 28 *b*, 28 *c*.
» *vortex*, var. *laminifera* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 143, n. 673.
Cristellaria orbicularis Brady, 1884, XXI, pag. 549, tav. LXIX, fig. 17.
Robulina curvispira Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
Cristellaria orbicularis Fornasini, 1886, LXXI, pag. 140, 160, 182; n. 9, 68, 145, 146.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 383.
» (*Robulina*) *imperatoria* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 306, n. 508.
» *imperatoria* Dervieux, 1891, XLIX, pag. 46, n. 29.
» *orbicularis* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 95, tav. III, fig. 11.
» *Soldanii* » » » pag. 98, tav. III, fig. 19, 20.

Questa specie è assai prossima alla precedente, dalla quale differisce solo per la presenza di una carena sul contorno; sta dunque alla precedente come la *Cr. cultrata* sta alla *Cr. rotulata*. Oltre alla *R. imperatoria* d'Orbigny, ritengo doversi identificare con questa specie anche la *R. curvispira* Seguenza, e la *R. vortex*, var. *laminifera* Seguenza. Inoltre osservando la figura del Soldani, sulla quale d'Orbigny fondò la sua *R. Soldanii*, mi trovo d'accordo con Fornasini nel ritenere che questa debba ritenersi sinonima della *Cr. orbicularis*.

Ho trovato di questa specie 15 esemplari; di essi tre soli sono completi, gli altri più o meno frantumati. Degli esemplari interi il primo è lungo mm. 3 circa; consta di 10 logge unite da suture non limbate, poco distinte nella porzione posteriore, più distinte e strozzate nella parte anteriore; il secondo è lungo mm. 2,618; consta di 11 logge unite da suture distinte, non limbate; sulle prime logge vi sono delle sottilissime costicine poco rilevate e che tosto si perdono; il terzo raggiunge la lunghezza di mm. 2,312; consta di 9 sole logge, più rigonfie che nei due esemplari precedenti, separate da nette suture non limbate nella parte posteriore, con accenno a divenire limbate nella porzione anteriore della conchiglia; anche qui le prime logge presentano sottili costicine o rilievi longitudinali. Nei dodici esemplari poi frammentati si osservano in taluni i caratteri veri della forma inornata, in altri i caratteri proprî della var. *elegans*, in altri della sottovarietà *margaritifera*.

Prima di lasciare questa specie debbo notare che anche in essa trova conferma la teoria del dimorfismo. Già il Fornasini nel 1877 (Boll. Soc. Geol. It., vol. VI, pag. 29, nota) aveva osservato essere dimorfe le *vaginuline*, da esso figurate precedentemente (Boll. Soc. Geol. It., 1886, vol. V, tav. I, fig. 1-11; le fig. 1-10 appartengono alla forma A, la fig. 11 alla forma B); ed io sono lieto di poter aggiungere alla sua osservazione anche le mie; infatti degli esemplari di *V. legumen* rinvenuti, alcuni hanno la loggia iniziale notevolmente ampia (forma A), altri invece assai piccola (forma B).

78. *Vaginulina linearis* Montagu sp.

« *Orthocerata vaginulam gladii referentia, laevissime in longum striata* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 108, tav. VI, fig. 44 *nN*.

Orthocera legumen Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 44.

« *Orthocerata vaginulam gladii referentia, laevissime in longum striata* » Soldani 1798, CCII, pag. 141.

Nautilus linearis Montagu, 1808, CXXXI, pag. 87, tav. XXX, fig. 9.

Vaginulina striata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 257.

» *costata* (?) » » » pag. 258.

Marginulina vaginella Reuss, 1851, CLV, pag. 152, tav. VIII, fig. 2.

Vaginulina sulcata Costa, 1855, XXXIX, pag. 144, tav. II, fig. 17 *A*, *B*.

« *Nautili circumalati seu marginati* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 97, tav. I, fig. 4 *gG*.
» *laevi-lucido-umbilicati* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 99, tav. I, fig. 11 *oO*.
» (*Lenticulae marginatae*) » Soldani, 1789, CXCIX, p. 54, tav. XXXIII, fig. *A*, fig. *B*.
» *carinati* (*Lenticulae*) » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 64, tav. LVIII, fig. *ce*, *ff*, *gg*, *ii*, *kk*.
« *Nautilus* » Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
Nautilus calcar (in parte) Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3370.
« *Orbulite* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 45.
« *Nautile* » » » pag. 235.
Nautilus calcar, var. β Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 72.
Robulus cultratus Montfort, 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 214, gen. 54.
Patrocles querelans Montfort, 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 218.
Lampas trithemus » » » vol. I, pag. 243.
Lenticulina cultrata Blainville, 1825, X, pag. 390.
Robulina cultrata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 287, n. 1; modello n. 82.
» » Risso, 1826, CLXXIV, vol. IV, pag. 20, n. 49.
» » Deshayes, 1832, LI, vol II, pag. 891, n. 1.
» *canariensis* d'Orbigny, 1839, LVI, pag. 127, tav. III, fig. 3. 4.
» *subcultrata* » » LV, pag. 26, tav. V, fig. 19, 20.
» *cultrata* Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 340.
» » Sismonda, 1842, CXCV (Lista).
» *crenata* Hagenow, 1842, LXXXIV, pag. 572, n. 2.
Cristellaria planicosta Hagenow, 1842, LXXXIV, pag. 572, n. 24.
» *lobata* Reuss, 1845, CLII, tav. XIII, fig 59.
Robulina cultrata d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 96, tav. IV, fig. 10-13.
» *similis* » » » pag. 98, tav. IV, fig. 14, 15.
» *clypeiformis* » » » pag. 101, tav. IV, fig. 23, 24.
» *nitidissima* Reuss, 1851, CLV, pag. 68, tav. IV, fig. 25.
Cristellaria platypleura Jones, 1852, LXXXVII, pag. 267, tav. XVI, fig.
» *hoffmanni*, Ehrenberg, 1854, LXII, tav, XXVI, fig. 53.
» *navis* Bornemann, 1855, XIII, pag. 338.
Robulina cultrata Costa, 1856, XL, pag. 198.
» *clypeiformis*, var. *festonata* Costa, 1856, XL, pag. 196, tav. fig. 37 *A*, *B*, *C*.
» *cancellata* Costa, 1856, XL, pag. 230, tav. XIX, fig. 5 *A*, *B*.
Cristellaria calcar (in parte) Williamson, 1858, CCXX, pag 23.
» *microptera* Reuss, 1860, CLIX, pag. 215, tav. VIII, fig. 7.
» *cultrata* Parker e Jones, 1860, CXLII, pag. 112.
Robulina cultrata Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *clypeiformis* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *similis* » » » pag. 81.
» *glauca* Doderlein 1862, LII, pag. 93.

di cui l'iniziale ampia, munita di brevi punte e di un accenno a carena; le logge successive vanno lentissimamente crescendo, separate da suture poco distinte; le ultime due logge sono più rigonfie e separate da suture profonde; l'ultima loggia anteriore si prolunga lateralmente in un breve collo in cui trovasi l'apertura. Tutta la conchiglia è sulla sua superficie ornata di costicine, poco rilevate, in numero di 14, più visibili nella parte posteriore e che vanno attenuandosi fino a scomparire nella parte anteriore dell'ultima loggia. Il secondo esemplare è lungo mm. 3,196; consta di 11 logge molto più oblique che nell'esemplare precedente; la prima loggia è piccola, mucronata, le altre vanno gradatamente crescendo, l'ultima ha apertura laterale. Tutte le suture sono più distinte, sebbene non sianvi strozzature, che nell'altro esemplare. Tutta la conchiglia è ornata di finissime e numerosissime costicine longitudinali perfettamente distinte anche nell'ultima loggia.

Gen. **Cristellaria** Lamarck (1816).

79. *Cristellaria elongata* Montfort sp.

« *Litui Ligulae* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 64, tav. LVII, fig. *Z*; t. LVIII, fig. *aa*, *bb*.
Periples elongatus Montfort, 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 271.
Planularia crepidula d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 260.
Cristellaria elongata » » » pag. 292, n. 11.
» *bilobata* » » » pag. 292, n. 12
» *crepidula* » 1839, LIV, pag. 41.
» *elongata* Bronn, 1848, XXVII, pag. 349.
» » d'Orbigny, 1852, LIX, vol. III, pag. 192.
» *bilobata* » » » » pag. 192.
» *subarcuatula* (in parte) Williamson, 1858, CCXX, pag. 29.
» *crepidula* Parker e Jones, 1860, CXLII, vol. V, pag. 115.
» *calcar*, var. » » » » vol. VI, pag. 344.
» *elongata* Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 166, 245.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 223, n. 451.
» » Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178 e 187, tav. II, fig. 8.
» » » 1886 LXXI, pag. 178, n. 133, 134; p. 179, n. 135.
» *galea*, var. *elongata* Dervieux, 1890, XLVIII, pag. 37.
» » var. *ovalis* (?) » » » pag. 37, tavola I, figura 12.
» *elongata* Dervieux, 1890, XLIX, pag. 37, n. 10, tav. I, fig. 12, e pag. 589.

Cristellaria cultrata Fornasini, 1885, LXX, pag. 114, n. 46.
Robulina glauca Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *stellata* Malagoli, 1855, CIX, pag. 3.
" *clypeiformis* Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *similis* " " " pag. 3.
" *tenuis* " " " pag. 3.
Cristellaria cultrata Rzehak. 1885, CLXXIX, pag 85.
" " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 754, tav. X fig. 28 *a, b*.
" " var. *splendens* Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXI pag. 755, tav. XV, fig. 29 *a, b*.
" " Fornasini, 1886, LXXI, pag. 139, 140, 155, 180; n. 8, 54, 55, 138, 139.
" " Fornasini, 1887, LXXII, pag. 28, 30, 38, 52.
Robulina " Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 25, n. 43.
" *clypeiformis* " " " " pag. 26, n. 44.
" *glauca* Malagoli, 1888, CXII, pag. 4, tav. I, fig. 3-5.
Cristellaria cultrata Malagoli, 1888, CXIV, pag. 384.
" *glauca* " " " pag. 386.
" *cultrata* Mariani, 1888, CXXII, pag. 287, tav. X, fig. 12.
" " " " CXX, pag. 7, n. 26.
" " Schlumberger, 1888, CLXXXIV, pag. 344.
Robulina culthrata (?) Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 139.
" *cultrata* " " " pag. 142, 143, 154.
Cristellaria " Sacco, 1889, CLXXVII, pag. 305, n. 488.
" (*Robulina*) *similis* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 305, n. 504.
" " *limbosa* " " " pag. 305, n. 506.
" *cultrata* Burrows, Sherborn e Bailey, 1890, XXVIII, pag. 55
" " Malagoli, 1891, CXVII, pag. 6, n. 6:
" " Dervieux, 1891, XLIX, pag. 45, n. 25; pag. 582, n.
" *similis* " " " pag. 45, n. 26; pag. 629, n.
" *clypeiformis* " " " pag. 46, n. 28; pag. 577, n.
" *limbosa* " " " pag. 47; pag. 607, n. 251.
" *antipodum* " " " pag. 565, n. 19.
" *cancellata* " " " pag. 574, n. 63.
" *crenata* " " " pag. 581, n. 93.
" *curvicosta* " " " pag 584, n. 104.
" *dubia* " " " pag. 587, n. 123.
" *Hoffmanni* " " " pag. 598, n. 194.
" *lobata* " " " pag. 608, n. 257.
" *Magdeburgica* " " " pag. 608, n. 265.
" *microptera* " " " pag. 610, n. 274.
" *navis* " " " pag. 612.
" *nitidissima* " " " pag. 613, n. 290.
" *planicosta* " " " pag. 620, n. 340.

A questa specie, strettamente collegata colla *Cr. arcuata* d'Orbigny, colla *Cr. elongata* Montfort, colla *Cr. crepidula* Fichtel e Moll., colla *Cr. italica* Defrance, e colla *Cr. gibba* d'Orbigny, ascrivo un solo esemplare, benissimo conservato, lungo mm. 0,901, che presenta tutti i caratteri specifici, corrispondendo alle figure date dagli autori, e specialmente a quella succitata del Brady.

81. *Cristellaria italica* Defrance sp.

« *Nautili* (*Seminula*) *tricostulati* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 62, t. LIII, fig. *A*, *B*.
« *Orthoceras costatum* » Soldani, 1791, CC, pag. 99, tav. CVII, fig. *rr*.
Cantharus calceolatus (?) Montfort, 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 299.
Saracenaria italica Defrance, 1825, XLVI, vol. XXXII, pag. 177; vol. XLVII, pag. 341; *Atlas Conch.*, tav. XIII, fig. 6.
» » Blainville, 1825, X, pag. 370, tav. V, fig. 6.
Cristellaria (*saracenaria*) *italica* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 293, n. 26; mod. n. 19, e n. 85.
» *italica* Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 343, n. 3.
» » Bronn, 1848, XXVII, pag. 349.
» » d'Orbigny, 1852, LX, étag. 27, n. 519.
Frondicularia triedra Costa, 1856, XL, pag. 174; tav. XIII, fig. 26, 27.
Polymorphina lactea Parker e Jones, 1860, CXLII, pag. 345.
Cristellaria italica Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» » Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVII, pag. 21 e 32, tav. I, fig. 41, 42.
» » » » » 1871, CXLVIII, pag. 246.
» » (?) Karrer, 1877, XCV, pag. 383.
» (*Marginulina*) *italica*, var. *cincta* Karrer, 1877, XCV, pag. 383, tav. XVI *b*, fig. 38.
» » » var. *aureola* Karrer, 1877, XCV, pag. 383, tav. XVI *b*, fig. 39.
» *italica* Fuchs, 1878, LXXIX, pag. 54.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 140, n 642; pag. 223, n. 457.
» » Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 141.
» *aureola* Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 140.
» *italica* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 544, tav. LXVIII, fig. 17, 18, 20-23.
» » Fornasini, 1885, LXX, pag. 113, n. 40.
» » » 1886, LXXI, pag 173, n. 114; pag. 205, n. 234.
» » Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 754, tav. XV, fig. 23 *a*, *b*; tav. XVI, fig. 4 *a*, *b*.

Nautilus calcar, var. α, ε, δ, κ, μ Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 81, tav. XI, fig. *a. b*; tav. XII, fig. *a. b, c. i, k*; tav. XIII, fig. *c, d, h, i*.
Antenor diaphaneus Montfort, 1808, CXXXIII, pag. 71, gen. 18°.
Clisiphontes calcar " " " pag. 227, gen. 57°.
Herion rostratus " " " pag. 231, gen. 58°.
Rhinocorus araneosus " " " pag. 235, gen. 59°.
Lampas trithemus " " " pag. 243.
Lenticulina diaphanea Blainville, 1825, X, pag. 390.
" *araneosa* " " " pag. 390.
" *calcar* " " " pag. 390.
" *rostrata* " " " pag. 390.
" *margaritacea* " " " pag. 390.
Robulina aculeata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 289.
" *radiata* " " " pag. 288.
" *pulchella* " " " pag. 288.
" *calcar* " " " pag. 289.
" *laevigata* " " " pag. 288.
" *rosacea* " " " pag. 288.
" *rotundata* " " " pag. 290.
" *aculeata* Risso, 1826, CLXXIV, vol. IV, pag. 21. n. 51.
" " Deshayes, 1832, LI, vol. II, pag. 891, n. 2.
" *calcar* " " " pag. 891.
" *aculeata* Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 294, tav. II, fig. 6.
" *calcar* " " " pag. 294.
" *Cummingii* " " " pag. 293, tav. II, fig. 4.
Rotalia Northamptoni " " " pag. 285, tav. I, fig. 6.
Polystomella rotula " " " pag. 290, tav. II, fig. 8.
Robulina Cummingii Sismonda, 1842, CXCV, pag. 9.
" *calcar* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 99, tav. IV, fig. 18-20.
" *Cummingii* Sismonda, 1847, CXCVI, pag. 6.
" " Michelotti, 1847, CXXVII, pag. 14, fig. 3.
" *Haueri* " " " pag. 13.
" *antiqua* " " " pag. 14, fig. 2.
" *calcar* Costa, 1856, XL, pag. 195, tav. X, fig. 12; tav. XVII, fig. 2 a, A.
Cristellaria paucispina Costa, 1856, XL, pag. 193, tav. XVII, fig. 2.
" *calcar* Williamson, 1858, CCXX, pag. 25, fig. 52-55.
" *rotifera* " " " pag. 28.
Robulina calcar Reuss, 1860, CLVIII, pag. 210.
Cristellaria calcar Parker e Jones, 1860, CXLII, vol. VI, pag. 339.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
Robulina calcar " " " pag. 81
" *radiata* " " " pag. 81.
Cristellaria calcar Parker e Jones, 1863, CXLIV, vol. XII, pag. 436.
Robulina pseudocalcarata Stache, 1864, CCIII, pag. 252, tav. XXIII, fig. 31.
Cristellaria calcar Reuss, 1867, CLXX, pag. 86.

Cristellaria gibba Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 253, n. 1.
" *concinna* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 223, n. 462; pag. 307. n. 1062.
" *gibba* Brady, 1884, XXI, pag. 546, tav. LXIX, fig. 8, 9.
" *concinna* Coppi, 1884, XXXVI, pag. 198, n. 394.
" *concinna* Rzehak, 1891, CLXXXI, n. 112.
" *gibba* " " " n. 116.
" *concinna* Dervieux, 1891, XLIX, pag. 579, n. 82.
" *excisa* " " " pag. 590, n. 140.
" *gibba* " " " pag. 594, n. 165.
" *nuda* " " " pag. 613, n. 294.
" *pulchella* " " " pag. 623, n. 362.
" *gibba* (?) Terrigi, 1891, CCXV, pag. 94, tav. III, fig. 7.

Riferisco a questa specie, che fa passaggio tra l'allungata *Cr. crepidula* e la lenticolare *Cr. rotulata*, due soli esemplari di forma sublenticolare, allungantisi verso la parte anteriore, con setti difficilmente visibili se non per trasparenza, e con logge incurvate; la parte centrale della conchiglia è saliente; la parte periferica va assottigliandosi, senza però formare una vera carena. Il diametro massimo dell'uno degli esemplari è di mm. 1,326; quello dell'altro di mm. 0,935. La forma descritta e figurata dal Terrigi (l. c.), da esso dubitativamente riferita a questa specie, essendo munita di carena, potrebbe riguardarsi come una varietà facente passaggio alla *Cr. cultrata*; così pure quelle descritte e figurate dal Brady (l. c.).

84. *Cristellaria rotulata* Lamark sp.

« *Cornu Hammonis seu Nautili genus umbilico prominente* » Plancus, 1739, CL, pag. 12, tav. I, fig. 3, *G, H, I*.
« *Nautilus minimus* » Gualtieri, 1742, LXXXI, tav. XIX, fig. *BB*.
« *Nautilus* » Breyn, 1743, XXIII, pag. 191.
Nautilus calcar Linné, 1758, CVI, pag. 709.
« *Corne d'Hammon* » Ledermüller, 1764, CIV, pag. 22.
Nautilus calcar Linné, 1767, CVII. pag. 1162.
« *Nautilus* » Martini, 1769, CXXV, vol. I, pag. 248.
« *Exuviae nautiliformes vel hammoniformes subsemicirculares* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 61, tav. L, fig. *cc*.
« *Nautilus gemma* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 65, tav. LVIII, fig. *ll*.
« *Nautilus* » Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
Nautilus calcar Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3370.

darsi come variazioni. Se il nome specifico scelto da Linné si vuole che indichi un carattere saliente e distintivo, è certo che esso devesi riservare a tutte quelle cristellarie a tipo convoluto, munite di una carena, come la *Cr. cultrata*, che però, a differenza di quest'ultima, presenta sul suo contorno delle punte irradianti, tali da ricordare le punte d'una rotella di sperone. Non avrei anzi difficoltà a considerare la *Cr. calcar* come una varietà a carena aculeata della *Cr. cultrata*, e, data la grande variabilità, che in questa ebbimo a notare, ne verrà di necessaria conseguenza la variabilità grande di quella. Il numero maggiore o minore di logge, la loro forma più arcuata, o più diritta, le suture limbate o inornate, il bottone centrale prominente o depresso, l'estensione maggiore o minore della carena, il numero maggiore o minore degli aculei ornanti la carena, il grado maggiore o minore di robustezza della conchiglia, saranno tutti caratteri secondari variabilissimi, e quindi affatto disadatti a stabilire su di essi delle nuove specie. Questa è la ragione per cui mi sono indotto a riunire sotto la denominazione linneana, oltre a specie già da altri riguardate di essa sinonime, anche alcune che sono tenute abitualmente distinte. Così la *Cr. rosacea* è, dagli autori inglesi specialmente, tenuta distinta dalla *Cr. calcar*: tale specie fu nel 1826 stabilita da d'Orbigny sopra una figura del Soldani (*Testac.*, vol. I, tav. XXXIII, fig. *a*) che rammenta precisamente la specie linneana, tranne che pare priva o pressochè priva di carena, come ne sono prive del resto anche le figure *aa*, *bb* della stessa tavola del Soldani, sulle quali il d'Orbigny fondò le sue specie *pulchella* e *radiata*, da tutti ormai ritenute sinonime della *calcar*. Di più la figura soldania mostra un'altro carattere, che non appare nella tipica *Cr. calcar*, e cioè presso al bottone centrale, alquanto più prominente del solito, osservansi dei rilievi che vanno verso le suture, e che possono riguardarsi come limbature od altre ornamentazioni delle suture stesse; carattere che, in minor grado è vero, è offerto pure da taluni esemplari della *Cr. cultrata*, e che, non essendosi ritenuto sufficiente per separare da questa una nuova specie, non deve servire neppure come carattere sufficiente per separare una nuova specie dalla *Cr. calcar*. Credo pure di dovere osservare che, secondo il mio modo di vedere, non è accettabile la nuova specie proposta recentemente dal Dervieux, col nome di *Cr. Sacci*. Dice

Cristellaria falcifer Stache, 1864, CCIII, pag. 240, tav. XXIII, fig. 19 *a*, *b*.
Robulina depauperata Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 146.
Cristellaria rotulata Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 345, tav. XIII, fig. 19.
" " Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 243.
Robulina simplex Neugeboren, 1872, CXXXVI, pag. 290, n. 13.
" *depauperata* Neugeboren, 1872, CXXXVI, pag. 290, tav. III, fig. 9, 10.
" *intermedia* " " " pag. 290, n. 15.
" *neglecta* " " " pag. 290, n. 9.
" *depauperata* Hantken, 1875, LXXXVI, pag. 55, tav. VI, fig. 5 6; tav. XIV, fig. 16.
Cristellaria austriaca Terquem, 1875, CCVII, 4e mém., pag. 70.
" *inornata* " 1876, CCVIII, pag. 70, tav. VII, fig. 18.
" *austriaca* " " " pag 70, tav. VII, fig. 20 *a*, *b*.
" *simplex* " " " pag 70, tav. VII, fig. 21 *a*, *b*.
" *rotulata* Berthelin, 1878, VI, pag. 36, n. 55.
Robulina inornata Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" *simplex* " " " pag. 7.
" *rotulata* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, n. 107; pag. 90, n. 253; pag. 225, n. 487; pag. 307, n. 1071; pag. 333 n. 472.
" *inornata* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 56, 63, 90, 142, 225, 307.
" *simplex* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 142, 225, 307.
" *depauperata* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 140, 225.
" *austriaca* " " " pag. 63, 142, 225.
" *obtusa* " " " pag. 90.
" *intermedia* " " " pag. 90.
" *simplicissima* " " " pag. 141, tav. XIII, fig. 18.
" *lucida* " " " pag. 142, tav. XIII, fig. 19.
" *austriaca* Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 163.
" *inornata* " " " pag. 84, n. 157.
Cristellaria rotulata Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
" *obtusa* " " " pag. 179.
" *cultrata* " 1884, LXIX, pag. 90.
" *rotulata* Brady, 1884, XXI, pag. 547, tav. LXIX, fig. 13 *a*, *b*.
Robulina austriaca Coppi, 1884, XXXVI, n. 399.
" *depauperata* Coppi, 1884, XXXVI, n. 401.
" *inornata* Coppi, 1884, XXXVI, n. 396.
Cristellaria rotulata Fornasini, 1885, LXX, pag. 113, n. 43.
Robulina simplicissima Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *lucida* " " " pag. 3.
Cristellaria rotulata, var. Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 754, tav. XVI, fig. 3.
" " var. *flexuosa* (?) Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 754, tav. XV, fig. 26.
" *inornata* Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 754, tav. XV, fig. 27.

Cristellaria rotulata Fornasini, 1886, LXXI, pag 171, n. 107; pag. 181, n. 141.
„ „ „ 1887, LXXII, pag. 38, n. 3; pag. 46, n. 16.
„ „ Malagoli, 1887, CX, pag. 5, tav. I, fig. 11.
„ „ „ „ CXI, pag. 521, tav. XIII, fig. 6.
„ „ Mariani, 1888, CXXII, pag. 287, tav. X, fig. 11.
„ „ Rzehak, 1888, CLXXX, pag. 267, n. 2, 3.
Robulina rotulata Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 154.
Cristellaria (*Robulina*) *intermedia* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 305, n. 505.
„ „ *inornata* „ „ „ pag. 305, n. 507.
„ *rotulata* Burrow, Sherborn e Bailey, 1890, XXVIII, pag. 559.
„ *propesimplex* (?) De Gregorio, 1890, XLVIbis, fasc. 7-8, pag. 261, tav. XLI.
„ *rotulata* Rzehak, 1891, CLXXXI, n. 108, 109.
„ „ Mariani, 1891, CXXIII, pag. 174, n. 19.
„ „ Dervieux, 1891, XLIX, pag. 45, n. 27.
„ *inornata* „ „ „ pag. 47; pag. 601, n. 218.
„ *intermedia* „ „ „ pag. 47; pag. 602, n. 225.
„ *rotulata* „ „ „ pag. 626, n. 384.
„ *angulata* „ „ „ pag. 564, n. 14.
„ *austriaca* „ „ „ pag. 569, n. 39.
„ *depauperata* „ „ „ pag. 585, n. 112.
„ *falcifer* „ „ „ pag. 591, n. 145.
„ *Gottingensis* „ „ „ pag. 595, n. 174.
„ *lituola* „ „ „ pag. 607, n. 255.
„ *lucida* „ „ „ pag. 608, n. 262.
„ *neglecta* „ „ „ pag. 612, n. 288.
„ *obtusa* „ „ „ pag. 614, n. 301.
„ *propesimplex* „ „ „ pag. 622, n. 356.
„ *simplex* „ „ „ pag. 629, n. 406.
„ *stellifera* „ „ „ pag. 631, n. 417.
„ *trachyomphata* „ „ „ pag. 635, n. 446.
„ *trigonostoma* „ „ „ pag. 636, n. 452.
„ *rotulata* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 95, tav. III, fig. 8.
„ „ Dervieux, 1892, L, pag. 6.
„ „ Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 32.
„ „ Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 94, n. 35.

Questa specie, della quale ho riportato l'estesissima sinonimia (che tuttavia non oso sperare completa), è una delle più frequenti nella microfauna di Trinité. Ne ho rinvenuto 144 esemplari, variabili per le dimensioni, pel bottone centrale più o meno saliente, pel contorno, che, mentre è ottuso abitualmente, va facendosi in alcuni esemplari tanto assottigliato da parere munito di carena, pel numero e modo di accrescimento delle logge. Molti esemplari

offrono esempi di passaggio alla *Cr. cultrata*, alla *Cr. vortex*, alla *Cr. articulata*, alla *Cr. gibba*; alcuni corrispondono esattamente alle figure e descrizioni date dagli autori di specie, che io ho posto sinonime della *Cr. rotulata.*

85. *Cristellaria vortex* Fichtel e Moll sp.

« *Nautili laeves* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 54, tav. XXXIII, fig· *oo.*
« » *globuli* » » » » pag. 66, tav. LX, fig. *xx.*
« *Orbulite* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 45.
« *Nautile* » » » » pag. 235.
Nautilus vortex Fichtel e Moll., 1803, LXIV, pag. 33, tav. II, fig. *d-i.*
» *calcar* (?) Fichtel e Moll., 1803, LXIV, pag. 81.
« *Phonemus* (*tranchant*) » Montfort, 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 11.
Polystomella vortex Blainville, 1825, X, pag. 389.
Robulina vortex d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 288, n. 4.
» » Bronn, 1848, XXVII, pag. 1095.
» » Costa, 1856, XL, pag. 230, n. 5.
Cristellaria vortex Parker e Jones, 1860, CXLII, pag. 113.
Robulina vortex Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
Cristellaria vortex Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 146, tav. III, fig. 21 *a, b.*
» » Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 240, tav. X, fig. 82.
Robulina vortex Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 90, 143, 225, 307, 374.
» *serpens* » » » pag. 143 e 225, tav. XIII, fig. 25.
» *vortex* Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 164.
» *serpens* Cafici, 1883, XXIX, pag. 81, n. 156.
Cristellaria vortex Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 548, tav. LXIX, fig. 14-16.
Robulina vortex Coppi, 1884, XXXVI, n. 407.
Cristellaria vortex Fornasini, 1885, LXX, pag. 113, n. 44.
» » » 1886, LXXI, pag. 158, 182, 183; n. 63, 145, 147.
» » Mariani, 1891, CXXIII, pag. 174, tav. I, fig. 7.
» » Terrigi, 1891, CCXV, pag. 95, tav. III, fig. 9, 10.
» » Dervieux, 1891, XLIX, pag. 640, n. 477.
» *serpens* » » » pag. 628, n. 401.
» *vortex* Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 32.

Questa specie, che ricorda nel complesso la *Cr. rotulata*, dalla quale differisce per la forma delle logge, e che è assai simile alla *Cr. orbicularis*, da cui si distingue solo per la mancanza di carena, come dalla *Cr. rotulata* distinguesi la *Cr. cultrata*, è rappresentata fra i foraminiferi fossili in esame da sette belli esemplari assolutamente tipici; il maggiore di tutti ha il diametro massimo di mm. 2,261; il minore appena di mm. 0,901. Uno di

essi per l'andamento delle linee suturali offre aspetto analogo all'esemplare disegnato da Seguenza, sul quale egli istituì la sua *Robulina serpens*, che deve identificarsi colla *Cr. vortex*.

86. *Cristellaria orbicularis* d'Orbigny sp.

« *Nautili conico-rotundati* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 99, tav. I, fig. 12 *pP*.
Nautilus crispus Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
« *Nautili* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 54, tav. XXXIV, fig. *dd*.
« *Nautili globuli* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 66, tav. LIX, fig. *tt, vv*.
« *Nautili conico-rodundati* » Soldani, 1798, CCII, pag. 138.
« *Nautile* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 235.
Robulina orbicularis d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 288, tav. XV, fig. 8, 9.
» *Soldani* » » » pag. 288.
» *imperatoria* » 1846, LVIII, pag. 104, tav. V, fig. 5, 6.
» *Soldani* » 1852, LIX, vol. III, pag. 192.
Cristellaria vortex Parker e Jones, 1860, CXLII, pag. 113.
» *Soldanii* Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 240.
» *vortex* » » » » » pag. 240.
Robulina imperatoria Neugeboren, 1872, CXXXVI, pag. 17, n. 16.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 90, 143, 225.
» *curvispira* » » » pag. 144, 225; tav. XIII, fig. 28, 28 *a*, 28 *b*, 28 *c*.
» *vortex*, var. *laminifera* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 143, n. 673.
Cristellaria orbicularis Brady, 1884, XXI, pag. 549, tav. LXIX, fig. 17.
Robulina curvispira Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
Cristellaria orbicularis Fornasini, 1886, LXXI, pag. 140, 160, 182; n. 9, 68, 145, 146.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 383.
» (*Robulina*) *imperatoria* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 306, n. 508.
» *imperatoria* Dervieux, 1891, XLIX, pag. 46, n. 29.
» *orbicularis* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 95, tav. III, fig. 11.
» *Soldanii* » » » pag. 98, tav. III, fig. 19, 20.

Questa specie è assai prossima alla precedente, dalla quale differisce solo per la presenza di una carena sul contorno; sta dunque alla precedente come la *Cr. cultrata* sta alla *Cr. rotulata*. Oltre alla *R. imperatoria* d'Orbigny, ritengo doversi identificare con questa specie anche la *R. curvispira* Seguenza, e la *R. vortex*, var. *laminifera* Seguenza. Inoltre osservando la figura del Soldani, sulla quale d'Orbigny fondò la sua *R. Soldanii*, mi trovo d'accordo con Fornasini nel ritenere che questa debba ritenersi sinonima della *Cr. orbicularis*.

Di questa specie ho trovato sedici esemplari ben conservati, mostranti tutti la lamina carenale caratteristica; il maggiore ha il suo massimo diametro di mm. 1,360; l'esemplare minore di mm. 0,714. L'andamento delle linee suturali è nettamente visibile, specialmente in due esemplari in cui il guscio è di colore bruno.

87. *Cristellaria crassa* d'Orbigny.

Cristellaria crassa d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 90, tav. IV, fig. 1-3.
Robulina deformis Reuss, 1851, CLV, pag. 70, tav. IV, fig. 30.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" " Reuss, 1863, CLXIII, pag. 53, tav. V, fig. 60-65.
Cristellaria duracina Stache, 1864, CCIII, pag. 237, tav. XXIII, fig 16.
" *deformis* Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 148.
" *crassa* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 141. n. 649; pag. 223, n. 463.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 549, tav. LXX, fig. 1 *a*, *b*.
" " Rzehak, 1885, CLXXXIX, pag. 85.
" *deformis* " 1891, CLXXXI, n. 105.
" *crassa* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 96, tav. III, fig. 12.
" " Dervieux, 1891, XLIX, pag. 581, n. 92.
" *derformis* " " " pag. 585, n. 109.
" *duracina* " " " pag. 587, n. 125.

Questa specie, collegata colla *Cr. gibba* e colla *Cr. cultrata*, caratterizzata dalla sua robusta forma, dall'essere estremamente convessa sulle due superfici esterne, dall'avere poche logge visibili all'esterno ed una breve lamina carenale, è rappresentata da due soli esemplari del tutto tipici; il maggiore misura nel suo diametro massimo mm. 1,479, ed ha lo spessore di mm. 0,901; l'altro misura nel suo diametro massimo mm. 1,105; il suo spessore è di mm. 0,782.

88. *Cristellaria cultrata* Montfort sp.

" *Cornu Hammonis* "(?) Plancus, 1739, CL, pag. 12. tav. I fig. 3 *G, H, I.*
" *Nautilus* " Breyn, 1743, XXIII, pag. 191.
" *calcar* (in parte) Linné, 1758, CVI, pag. 709.
" *Cornu Hammonis* " Plancus, 1760, CLI, pag. 85, tav. I, fig. 12 *STV*; fig. 13 *zZ*
" *Corne d'Ammon* " Ledermüller, 1764, CIV, pag. 22.
Nautilus calcar (in parte) Linné, 1767, CVII, pag. 1162.
" *Nautilus* " Martini, 1769, CXXV, pag. 250.

« *Nautili circumalati seu marginati* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 97, tav. I, fig. 4 *gG*.
» *laevi-lucido-umbilicati* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 99, tav. I, fig. 11 *oO*.
» (*Lenticulae marginatae*) » Soldani, 1789, CXCIX, p. 54, tav. XXXIII, fig. *A*, fig. *B*.
» *carinati* (*Lenticulae*) » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 64, tav. LVIII, fig. *ee*, *ff*, *gg*, *ii*, *kk*.
« *Nautilus* » Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
Nautilus calcar (in parte) Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3370.
« *Orbulite* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 45.
« *Nautile* » » » » pag. 235.
Nautilus calcar, var. β Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 72.
Robulus cultratus Montfort, 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 214, gen. 54.
Patrocles querelans Montfort, 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 218.
Lampas trithemus » » » vol. I, pag. 243.
Lenticulina cultrata Blainville, 1825, X, pag. 390.
Robulina cultrata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 287, n. 1; modello n. 82.
» » Risso, 1826, CLXXIV, vol. IV, pag. 20, n. 49.
» » Deshayes, 1832, LI, vol II, pag. 891, n. 1.
» *canariensis* d'Orbigny, 1839, LVI, pag. 127, tav. III, fig. 3, 4.
» *subcultrata* » » LV, pag. 26, tav. V, fig. 19, 20.
» *cultrata* Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 340.
» » Sismonda, 1842, CXCV (Lista).
» *crenata* Hagenow, 1842, LXXXIV, pag. 572, n. 2.
Cristellaria planicosta Hagenow, 1842, LXXXIV, pag. 572, n. 24.
» *lobata* Reuss, 1845, CLII, tav. XIII, fig 59.
Robulina cultrata d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 96, tav. IV, fig. 10-13.
» *similis* » » » pag. 98, tav. IV, fig. 14, 15.
» *clypeiformis* » » » pag. 101, tav. IV, fig. 23, 24.
» *nitidissima* Reuss, 1851, CLV, pag. 68, tav. IV, fig. 25.
Cristellaria platypleura Jones, 1852, LXXXVII, pag. 267, tav. XVI, fig. 12.
» *hoffmanni*, Ehrenberg, 1854, LXII, tav, XXVI, fig. 53.
» *navis* Bornemann, 1855, XIII, pag. 338.
Robulina cultrata Costa, 1856, XL, pag. 198.
» *clypeiformis*, var. *festonata* Costa, 1856, XL, pag. 196, tav. X fig. 37 *A*, *B*, *C*.
» *cancellata* Costa, 1856, XL, pag. 230, tav. XIX, fig. 5 *A*, *B*.
Cristellaria calcar (in parte) Williamson, 1858, CCXX, pag 23.
» *microptera* Reuss, 1860, CLIX, pag. 215, tav. VIII, fig. 7.
» *cultrata* Parker e Jones, 1860, CXLII, pag. 112.
Robulina cultrata Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *clypeiformis* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *similis* » » » pag. 81.
» *glauca* Doderlein 1862, LII, pag. 93.

Robulina similis Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
" *clypeiformis* Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
" *cultrata* " " " pag. 93.
Cristellaria cultrata Parker e Jones 1863, CXLIV, vol. XII, pag. 429.
Robulina limbosa Reuss, 1863, CLXIII, pag. 55, tav. VI, fig. 69.
Robulina nitidissima Reuss, 1863, CLXIII, pag. 53.
Cristellaria gyroscalprum Stache, 1864, CCIII pag. 213, tav. XXIII, fig. 22 *a, b*.
Robulina cultrata var. *antipodum* Stache, 1864, CCIII, pag. 251, tav. XXIII, fig. 30 *a, b*.
" *taettovata* Stache, 1864, CCIII, pag. 253, tav. XXIII, fig. 32 *a b*.
" *nitidissima* Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 144.
Cristellaria cultrata Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 344, tav. XIII, fig. 17, 18; tav. XVI, fig. 5.
" " Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVII, pag. 32.
" " Jones, Parker e Brady, 1866, XC, tav. I, fig. 24.
" " Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 240
Robulina similis Neugeboren, 1872, CXXXVI, pag. 273, n. 3.
" *cultrata* " " " pag. 272, n. 2.
" *limbosa* Hantken, 1875, LXXXVI, pag. 57, tav. VI, fig. 11.
Cristellaria cultrata Van de Broeck, 1876, XXVI, pag. 55, tav. III, fig. 3-6.
" " Fuschs, 1878, LXXIX, pag. 54.
Robulina cultrata Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" *similis* " " " pag. 7.
Cristellaria cultrata Terrigi, 1880, CCXII, pag. 182, tav. I, fig. 12.
Robulina cultrata Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 90, 143, 225, 307, 333, 374.
" *curvirosta* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 144, tav. XIII, fig. 31.
" *stellata* " " " pag. 144, tav. XIII, fig. 29.
" *dubia* " " " pag. 144, tav. XIII, fig. 30, 30 *a*.
" *tenuis* " " " pag. 143, 225, tav. XIII, fig. 26, 26 *a*.
" *vitrea* " " " pag. 144, tav. XIII, fig. 27, 27 *a*.
" *clypeiformis* " " " pag. 143, 225.
" *limbosa* " " " pag. 143.
" *similis* " " " pag. 90, 143, 225, 307.
" *cultrata* Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 155.
" *clypeiformis* Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 153.
" *vitrea* " " " pag. 84, n. 162.
Cristellaria cultrata Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
" " Terrigi 1883, CCXIII, pag. 181.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 550, tav. LXX, fig, 4, 5, 6, 7, 8.
" " Fornasini, 1884, LXIX, pag. 89, n. 28,; pag. 90, n. 30.
Robulina cultrata Coppi. 1884. XXXVI. pag. 171, n. 395.

Cristellaria cultruta Fornasini, 1885, LXX, pag. 114, n. 46.
Robulina glauca Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *stellata* Malagoli, 1855, CIX, pag. 3.
" *clypeiformis* Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *similis* " " " pag. 3.
" *tenuis* " " " pag. 3.
Cristellaria cultrata Rzehak, 1885, CLXXIX, pag 85.
" " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 754, tav. XV, fig. 28 *a, b*.
" " var. *splendens* Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 755, tav. XV, fig. 29 *a, b*.
" " Fornasini, 1886, LXXI, pag. 139, 140, 155, 180; n. 2, 8, 54, 55, 138, 139.
" " Fornasini, 1887, LXXII, pag. 28, 30, 38, 52.
Robulina " Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 25, n. 43.
" *clypeiformis* " " " " pag. 26, n. 44.
" *glauca* Malagoli, 1888, CXII, pag. 4, tav. I, fig. 3-5.
Cristellaria cultrata Malagoli, 1888, CXIV, pag. 384.
" *glauca* " " " pag. 386.
" *cultrata* Mariani, 1888, CXXII, pag. 287, tav. X, fig. 12.
" " " " CXX, pag. 7, n. 26.
" " Schlumberger, 1888, CLXXXIV, pag. 344.
Robulina culthrata (?) Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 139.
" *cultrata* " " " pag. 142, 143, 154.
Cristellaria " Sacco, 1889, CLXXVII, pag. 305, n. 488.
" (*Robulina*) *similis* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 305, n. 504.
" " *limbosa* " " " pag. 305, n. 506.
" *cultrata* Burrows, Sherborn e Bailey, 1890, XXVIII, pag. 559.
" " Malagoli, 1891, CXVII, pag. 6, n. 6:
" " Dervieux, 1891, XLIX, pag. 45, n. 25; pag. 582, n. 100.
" *similis* " " " pag. 45, n. 26; pag. 629, n. 405.
" *clypeiformis* " " " pag. 46, n. 28; pag. 577, n. 76.
" *limbosa* " " " pag. 47; pag. 607, n. 251.
" *antipodum* " " " pag. 565, n. 19.
" *cancellata* " " " pag. 574, n. 63.
" *crenata* " " " pag. 581, n. 93.
" *curvicosta* " " " pag 584, n. 104.
" *dubia* " " " pag. 587, n. 123.
" *Hoffmanni* " " " pag. 598, n. 194.
" *lobata* " " " pag. 608, n. 257.
" *Magdeburgica* " " " pag. 608, n. 265.
" *microptera* " " " pag. 610, n. 274.
" *navis* " " " pag. 612.
" *nitidissima* " " " pag. 613, n. 290.
" *planicosta* " " " pag. 620, n. 340.

Cristellaria platypleura Dervieux, 1891, XLIX pag. 620, n. 341.
" *stellata* " " " pag. 631, n. 416.
" *subcultrata* " " " pag. 633, n. 429.
" *taettovata* " " " pag. 634, n. 439.
" *cultrata* Mariani, 1891, CXXIII, pag. 174, n. 18.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 96, tav. III, fig. 13-15.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 95, n. 36.

Ascrivo a questa specie, di cui precede la lunghissima sinonimia, nella quale trovansi riunite varie forme, che da altri sono mantenute distinte, ben 170 esemplari, alcuni dei quali assolutamente tipici, altri muniti di carena molto ristretta, o con bottone centrale pochissimo sviluppato, o depressi e con bottone molto saliente, muniti di carena dentellata o tutta continua, con logge più o meno numerose e più o meno incurvate. Le dimensioni diametrali variano in questi esemplari da un massimo di mm. 3,893, ad un minimo di mm. 0,714.

89. *Cristellaria calcar* Linné sp.

« *Nautilus minimus, costa marginata, margine diviso* » Gualtieri, 1742, LXXXI, tav. XIX, fig. *cc*.
" *calcar* Linné, 1758, CVI, pag. 709, n. 235.
« *Nautilus* » Plancus, 1760, CLI, pag. 85.
Nautilus calcar Linné, 1767, CVII, pag. 1162, n. 272.
« *Nautilus* » Martini, 1769, CXXV, vol. I, pag. 249.
« *Nautili dentati, seu margine coronato* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 98, tav. I, fig. 5 *hH*.
« *Nautili circumradiati laeves minusculi* » " " " pag. 98, tav. I, fig. 7 *kK*; fig. 8 *L*.
Nautilus calcar Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3370, n. 2.
Nautilus crispus Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
« *Nautili (Lenticulae radiatae) rotundi, laeves* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 54, tav. XXXIII, fig. *E, aa, bb, nn*.
« *Nautilus integer, ad marginem aculeatus* » Soldani " " pag. 59, tav. XLVII, fig. *E*.
« *Nautilus radiatus minimus* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 64, 65, tav. LVIII, fig. *hh, mm*.
« *Nautilus lenticula* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 66, tav. LX, fig. *yy, zz*.
« *Nautili dentati, circumdentati* » Soldani, 1798, CCII, pag. 138.
« *Orbulite* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 45.
« *Nautile epineux* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 226.

Uvigerina pygmaea d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 269, tav. XII, fig. 8, mod. n. 67.
" *nodosa* " " " pag. 269.
" *bifurcata* " 1839, LV, pag. 53, tav. VII, fig. 17.
" *pygmaea* " 1846, LVIII, pag. 190, tav. XI, fig. 25, 26.
" *semiornata* " " " pag. 189, tav. XI, fig. 23, 24.
" *striata* Costa, 1856, XL, pag. 266, tav. XV, fig. 3.
" *paucicosta* Costa, 1856, XL, pag. 268, tav. XII, fig. 7.
" *pygmaea* Parker e Jones, 1857, CXL, pag. 25, tav. XI, fig. 41-4
" " Williamson, 1858, CCXX, pag. 66, tav. V, fig. 138, 13
" *nodosa* Jones e Parker, 1860, LXXXVIII, vol. XVI, pag. 303.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" *pygmaea* " " " pag. 82.
" " Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 363, tav. XIII, fig 53; tav. XVII, fig. 65.
" " Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag 171.
" " Terrigi, 1880, CCXII, pag. 184, tav I, fig. 14, 15,
Bulimina buchiana (?) Terrigi, 1880, CCXII, pag. 195, tav. II, fig. 37.
Uvigerina pygmaea Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 90, 146, 226, 307, 33
" *nodosa* " " " pag. 333.
" *pygmaea* Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 166.
" *semiornata* (?) Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 167.
" *pygmaea* Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 184, tav. II, fig. 25.
" " Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 180.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 575, tav. LXXIV, fig. 11-14.
" *semiornata* Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *pygmaea* " " " pag. 3.
" " Fornasini, 1886, LXXI, pag. 211, 212, 214, 231; n. 26 263, 270, 271, 343.
" " Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 29, n. 54.
" *semiornata* Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 30, n. 55.
" *pygmaea* Malagoli, 1888, CXIV, pag. 387.
" " Mariani, 1888, CXXI, pag. 118, n. 53.
" " Neviani, 1889, CXXXVII pag. 154.
" *nodosa* " " " pag. 154.
" *pygmaea* Malagoli, 1889, CXV, pag. 7.
" *pineiformis* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 306, n. 534.
" *pygmaea* " " " pag. 306.
" *pygmaea* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 100, tav. III, fig. 24.
" " Malagoli 1892, CXVIII, pag. 97, n. 43.
" " Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 32.

Di questa specie ho potuto trovare 15 bellissimi esemplari ottimamente conservati; alcuni presentano la forma tipica; altr essendo solo in parte costolati, si avvicinano alla forma indicat

Cristellaria calcar Karrer, 1868, XCIV, pag. 170.
Robulina calcar Hantken, 1868, LXXXV, pag. 93, tav. III, fig. 31.
Cristellaria calcar Parker, Jones e Brady 1871, CXLVIII, pag. 241, 242, tav. X, fig. 91, 93, 94.
" *rosacea* Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 241.
" *calcar* Sismonda, 1871, CXCVII, pag. 261.
Robulina " Neugeboren, 1872, CXXXVI, pag. 273, n. 5.
" " Hantken, 1875, LXXXVI, pag. 55.
Cristellaria " Fuchs, 1878, LXXIX, pag. 54.
Robulina " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 90, 144, 225, 307, 333.
" " var. *lacera* Seguenza, CLXXXVIII, pag. 145, 225.
" " var. *integra* " " pag. 145, 225.
" *echinata*, var. *laevis* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 145.
" *calcar* Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 158.
Cristellaria calcar Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
" " " 1884, LXIX, pag. 90, 92.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 551, tav. LXX, fig. 9-15,
Robulina calcar Coppi, 1884, XXXVI, pag. 129.
Cristellaria " Fornasini, 1885, LXX, pag. 114, n. 47.
Robulina " Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
Cristellaria " Fornasini, 1886, LXXI, pag. 139, 140, 156, 157, 176, 180, 181, 183.
" *rosacea* " " " pag. 158, n. 62.
" *calcar* " 1887, LXXII, pag. 29, 31, 46.
Robulina " Mariani e Parona, 1887, CXXIV, pag. 25. n. 42.
Cristellaria " Schlumberger, 1888, CLXXXIV, pag. 314.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 384.
Robulina " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 154.
Cristellaria " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 305, n. 480.
" (*Robulina*) *calcar* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 306, n. 509.
" *calcar* Dervieux, 1891, XLIX, pag. 44, n. 24; pag. 572, n. 59.
" *Sacci* " " pag. 43, n. 21, tav. I, fig. 14.
" *antiqua* " " pag. 565, n. 20.
" *Cummingii* " " pag. 583, n. 101.
" *paucispina* " " pag. 618, n. 323.
" *pseudocalcarata* " " pag. 623, n. 360.
" *radiata* " " pag. 623, n. 366.
" *rosacea* " " pag. 625, n. 379.
" *rotifera* " " pag. 626, n. 382.
" *calcar* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 96, tav. III, fig. 16.

La grande variabilità dei caratteri secondari di questa specie è la causa per cui da molti autori si proposero gran numero di nomi differenti ad indicare forme, che, mentre per essi erano altrettante specie diverse, a mala pena possono ragionevolmente riguar-

Planulina porotetras Ehrenberg, 1854, LXII, tav. XX, II; fig 16.
" *pertusa* " " " tav. XXII, fig. 75.
" *stigma* " " " tav. XXV. fig. 29.
Rotalia rudis " " " tav. XXIV, fig. 35, 36.
" *leptospira* " " " tav. XXIV, fig. 39.
" *senaria* (in parte) Ehrenberg, 1854, LXII, tav. XXIV, fig. 40.
Ptygostomum orphei Ehrenberg, 1854, LXII, tav. XXXV, *B*, fig. 1, 2.
Phanerostomum atlanticum Ehrenberg, 1854, LXII, tav. XXXV, *B*, fig. 3, 4.
Globigerina bulloides Costa, 1856. XL, pag. 242, tav. XXI, fig. 1, 2.
" " Parker e Jones, 1857, CXL, pag. 19, tav. XI, fig. 11, 12.
" " Williamson, 1858, CCXX, pag. 56, tav. V, fig. 116-118.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" " Seguenza, 1862, CLXXXVI, pag. 101.
" " Kübler e Zwingli, 1866, XCVII, pag. 22, tav. III, fig. 30, 31.
" *taminensis* " " " " pag. 24, tav. III, fig. 26.
" *bulloides* Gümbel, 1868, LXXXII, pag. 661, tav. II, fig. 106.
" *alpigena* (?) " " " pag. 661, tav. II, fig. 107.
" *eocoena* " " " pag. 662, tav. II, fig. 109.
" *bulloides* Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 175.
Planulina mauryana Ehrenberg, 1873, LXIII, pag. 388, tav. III, fig. 1.
" *globigerina* " " " pag. 388, tav. III, fig. 3.
" *megalopentas* " " " pag. 388, tav. IV, fig. 7.
Pylodexia platytetras " " " pag. 388, tav. III, fig. 14.
Aristerospira omphalotetras Ehrenberg, 1873, LXIII, pag. 388, tav. I fig. 15.
Globigerina detrita Terquem, 1875, CCVIII, pag. 31, tav. IV, fig. 4 *a-c*.
" *bulloides* " " " pag. 31, tav. IV, fig. 5 *a, b*.
" " Berthelin, 1878, VI, pag. 37, n. 58.
" " Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" " Brady, 1879, XIX, vol. XIX, pag. 71.
" " Terrigi, 1880, CCXII, pag. 186, tav. I, fig. 17.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 91, 148, 2 308, 334, 376.
" *concinna* " " " pag. 64.
" *bulloides* Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 172.
" " Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 186.
" " Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 180.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 593, tav. LXXVII, LXXVII LXXIX, fig. 3-7.
" " Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 114, n. 56.
" " " 1886, LXXI, pag. 210, 211, 231, 236; n. 256, 258, 259, 261, 342, 360.

infatti il Dervieux: « La *Cr. Sacci* differisce dalla *Cr. calcar* « per le suture vitree, ma non costolate, pei loculi quasi perfet- « tamente triangolari, che crescono in spira che si avvolge senza « discostarsi in proporzione del progredire della medesima, restando « così i loculi di quasi ugual grandezza, e l'aspetto generale di « una ruota coi suoi raggi. Ha pure gli aculei della carena, come « la *Cr. calcar*, ma più piccoli, come anche la carena si espande « meno ». Ora vi sono esempi di *Cr. calcar* con suture non costolate o limbate, con loculi quasi tutti di ugual dimensione e con tale disposizione da dare alla conchiglia aspetto ruotiforme; la carena è variabilissima nella sua estensione e può anche essere appena accennata; gli aculei o sono tanto ridotti che l'esemplare può riguardarsi come appartenente alla *Cr. cultrata*, var. *dentata* Brady, o sono tanto sviluppati in lunghezza da superare la lunghezza del raggio della conchiglia; per conseguenza credo assolutamente destituita di fondamento la nuova specie *Cr. Sacci* del Dervieux.

La *Cr. calcar* è rappresentata nella fauna di Trinité da 365 esemplari, offrenti tutti i passaggi e tutte le variazioni cui più sopra ho accennato. Riguardo alle dimensioni, l'esemplare maggiore ha il diametro massimo di mm. 2,924; l'esemplare più piccolo appena di mm. 0,731.

90. *Cristellaria* cfr. *nitida* d'Orbigny.

« *Nautili lituitati* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 64, tav. LVI, fig. *O. P.*
« *Nautile* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 265.
Cristellaria nitida d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 291.
" *Partschi* (?) Michelotti, 1847, CXXVII, pag. 13.
" *nitida* d'Orbigny, 1852, LIX, vol. III, pag. 192.
" *cassis* (in parte) Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 244. tav. X, fig. 88.
" *nitida* Brady, 1884, XXI, pag. 549, tav. LXX, fig. 2 *a*, *b*.
" " Fornasini, 1886, LXXI, pag. 176, n. 124, 125.
" *Partschi* (?) Sacco, 1889, CLXXII, pag. 305, n. 486.
" " (?) Dervieux, 1891, XLIX, pag. 40, tav. I, fig. 15; pag. 617, n. 321.
" *nitida* Dervieux, 1891, XLIX, pag. 612, n. 289.

Questa specie è detta dal Brady dubbia e poco soddisfacente; secondo tale autore devesi ritenere quale una lieve modificazione

della *Cr. cassis* e della *Cr. mammilligera*; nè so discostarmi da questo modo di vedere. Ho posto tra i sinonimi la *Cr. Partschi* Michelotti, fondandomi sulla figura e sulla descrizione che di essa dà il Dervieux, non essendomi disgraziatamente riuscito consultare la descrizione originale. L'esemplare ricordato dal Dervieux, dall'*elveziano* di Sciolze nei colli di Torino, differisce da quello figurato dal Brady solo per la presenza di un bottone centrale, bottone che manca pure nelle figure soldaniane, sulle quali il d'Orbigny fondò la specie in discorso. Colla *Cr. nitida* ha pure, secondo il mio modo di vedere, strettissima analogia la *Cr. Williamsoni* Reuss (Sitzung. d. K. Ak. Wiss. Wien, vol. XLIV, pag. 327, n°. 5, tav. VI, fig. 4), avente un accenno a bottone centrale, onde potrebbe ritenersi intermedia fra la *Cr. Partschi* e la vera *Cr. nitida*. Noto di passaggio che la *Cr. Williamsoni* non è neppure citata nella recente monografia del gen. *Cristellaria*, pubblicata dal Dervieux.

Riferisco dubitativamente alla *Cr. nitida* cinque esemplari, muniti tutti di carena poco estesa, ed in alcuni angolosa; alcuni con bottone centrale, altri senza, alcuni assai simili a certe varietà della *Cr. cassis*, altri che ricordano financo la *Cr. cultrata*. L'esemplare maggiore ha il diametro massimo di mm. 2,040; il più piccolo ha il diametro massimo di mm. 1,275.

91. *Cristellaria cassis* Fichtel e Moll sp.

« *Cornu Hammonis valde depressum, plerumque marginatum* » Plancus, 1739, CL, pag. 13, tav. I, fig. 4 *L, M, N*.
« *Nautilus* » Breyn, 1743, XXIII, pag. 191.
Nautilus calcar (in parte) Linné, 1758, CVI, pag. 709.
« *Cornu Hammonis* » Plancus, 1760, CLI, pag. 85, tav. I, fig. 11.
« *Corne d'Ammon* » Ledermüller, 1764, CIV, pag. 23.
Nautilus calcar (in parte) Linné, 1767, CVII, pag. 1162.
« *Nautilus* » Martini, 1769, CXXV, vol. I, pag. 248.
« *Nautili Lituitati majores* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 97, tav. I, fig. 1 *a AB, cC*.
« *Nautili (Lenticulae marginatae)* » (?) Soldani, 1789, CXCIX, pag. 54, tav. XXXIII, fig. *D*.
« *Nautilis laeves (Lenticulae)* Soldani, 1789, CXCIX, pag. 54, tav. XXXIII, fig. *mm*.

„*Litui crispati*" Soldani, 1789, CXCIX, pag. 63, tav. LV, fig. *F*; tav. LVI, fig. *H*, *I*, *K*.
„*Nautili Lituitati, seu Litui*" Soldani, 1789, CXCIX, pag. 64, tav. LVI, fig. *L*, *M*, *N*.
„*Lituus rarus, an Nautilus*" Soldani, 1789, CXCIX, pag. 64, tav. LVI, fig. *R*.
„*Nautili Lituitati minimi*" „ „ „ pag. 64, tav. LVII, fig. *V*, *X*, *Y*.
„*Orthocera crispata*" Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 41.
„*Argonaute* (*Nautile*?) Montfort, 1802, CXXXII, pag. 41.
„*Nautile*" Montfort, 1802, CXXXII, pag. 265.
„*Nautile épineux*" Montfort, 1802, CXXXII, pag. 226.
Nautilus cassis Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 95, 97, tav. XVII, fig. *a-l*; tav. XVIII, fig. *a-c*.
„ *galea* „ „ „ „ pag. 99, tav. XVIII, fig. *d*, *e*, *f*.
„ *faba* (?) „ „ „ „ pag. 103.
Linturis cassidatus Montfort, 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 254, gen. 64.
Cristellaria cassis Parkinson, 1811, CXLIX, vol. II, tav. II, fig. 30.
„ „ Lamarck, 1816, CI, tav. CDLXVII, fig. 3 *a-d*.
„ *producta* „ „ „ „ „ fig. 3 *e-g*.
„ *serrata* „ „ „ „ „ fig. 4 *a-b*.
„ *papilionacea* „ „ „ „ „ fig. 4 *c-d*.
„ *undata* „ „ „ „ „ fig. 5 *a-c*.
„ *cassis* „ 1822, CII, vol. VII, pag. 607, 608.
„ *papillosa* „ „ „ „ „ pag. 607.
„ *laevis* „ „ „ „ „ „ pag. 608.
Linthuris cassis Blainville, 1825, X, pag. 384, tav. X, fig. 3.
Cristellaria cassis d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 290, n. 3; mod. — n. 44.
„ *galea* „ „ „ pag. 291, n. 6.
Robulina marginata „ „ „ pag. 288.
Cristellaria Soldanii „ „ „ pag. 290.
„ *cassis* Deshayes, 1830, LI, vol. II, pag. 30.
„ *galea* „ „ „ „ „ pag. 30.
„ *cassis* Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 294.
„ *galea* „ „ „ pag. 295.
„ *cassis* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 91, tav. IV, fig. 4-7.
„ „ Michelotti, 1847, CXXVII, pag. 13, tav. I, fig. 5.
„ „ Parker e Jones, 1860, CXLII, pag. 115.
„ „ Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
„ „ Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
„ *galea* „ „ „ pag. 81.
„ *cassis* Parker e Jones, 1863, CXLIV, vol. XII, pag. 429, 430,
„ „ Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVII, pag. 32, tav. I, fig. 44.
„ „ Karrer, 1868, XCIV, pag. 169.
„ „ Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 240, 241, 244, 245 (?), tav. X, fig. 86, 87.

Globigerina (Orbulina) universa Malagoli, 1888, CXIII, pag. 6, tav. III, fig. 8.
" " " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 114, tav. VI, fig. 16, 17.
Orbulina universa Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 577.
" " Malagoli, 1890, CXVI, pag. 434.
" " Mariani, 1891, CXXIII, pag. 175, n. 25; pag. 729, tav. I, fig. 23, 24.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 103.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 98, n. 48.
" " Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 32.

Questa specie è assai largamente rappresentata nella microfauna in esame; ne ho trovato 256 esemplari, tutti tipici, col guscio più o meno visibilmente granulare e perforato, più o meno jalino e di varia tinta dal bianco, al bruno, al nero. Il diametro nell'esemplare maggiore è di mm. 0,969, nel minore appena di mm. 0,425.

100. *Orbulina universa* d'Orbigny, var. *gemina* Terrigi.

Globigerina bilobata d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 164, tav. IX, fig. 11-14.
Orbulina granulata, var. *impressa* Costa, 1856, XL, pag. 117, tav. XI, fig. 8
Globigerina bipartita Reuss, 1863, CLXIV, pag. 156, tav. III, fig. 46.
" *bilobata* Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" *ovoidea* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 228, tav. XVII, fig. 3
" *bilobata* Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 187, tav. III, fig. 28.
" *(Orbulina) universa* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 189, tav. I fig. 11 *d*.
Orbulina universa (*Double specimens*) Brady, 1884, XXI, pag. 608, tav. LXXVIII, fig. 20, 21; tav. LXXXII, fig. 2.
Globigerina bilobata Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 144, n. 57.
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" *bulloides*, var. *bilobata* Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 113, tav. VI, fig. 11.
" *ovoidea* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" *bilobata* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 583.
Orbulina universa (*forma biloculare*) Fornasini, 1889, LXXV, tav. e spiegaz. n. 28.
Globigerina bilobata Mariani, 1891, CXXIII, pag. 175, n. 24.
Orbulina gemina Terrigi, 1891, CCXV, pag 103.
Globigerina bilobata Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 98, n. 47.

mente distinte come specie. Questo doveva notare a giustificazione della premessa sinonimia.

La *Cr. cassis*, presa nel senso sopraccennato, è rappresentata fra i foraminiferi fossili di Trinité da 13 esemplari, variabili pel grado di compressione, pel numero e andamento delle logge, per la maggiore o minore estensione della carena, per la presenza o l'assenza di tubercoli sulle suture, per accenno ad un bottone centrale, o mancanza di esso; per essere la loggia iniziale sviluppatissima in alcuni (forma A secondo la teoria del dimorfismo?), assai piccola in altri (forma B secondo la teoria predetta?). Variano il grado di robustezza e le dimensioni; l'esemplare maggiore misura in diametro, compresa la carena, mm. 4,210, il più piccolo mm. 1, circa.

92. *Cristellaria echinata* d'Orbigny sp.

« *Nautili echinati, sive papillosi et circumradiati* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 98, tav. I, fig. 6 *i l*.
« *Nautilus* » Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
« *Nautilus hystrix marginatus* » (?) Soldani, 1789, CXCIX, pag. 64, tav. LVII, fig. *S*.
« *Nautilus hystrix radiatus* » " " " pag. 64, tav. LVII, fig. *Ss*.
« *Nautilus papillosus* » " " " " pag. 65, tav. LIX, fig. *qq, rr, ss* (?).
« *Nautili echinati, sive papillosi et circumradiati* » Soldani, 1798, CCII, pag. 138.
« *Nautile* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 265.
Nautilus calcar, var. ε Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 74, tav. XII, fig. *a, b, c*.
" " " " " " pag. 81.
Herion rostratus Montfort, 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 232.
Lampas trithemus " " " " " pag. 243.
Robulina papillosa d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 293.
" *echinata* " 1846, LVIII, pag. 100, tav. IV, fig. 21, 22.
" " Czjzeck, 1847, XLI, pag. 141, tav. XII, fig. 24, 25.
" *vaticana* Costa, 1855, XXXIX, pag. 122, tav. I, fig. 17 *a, b*.
Cristellaria calcar Williamson, 1858, CCXX, pag. 25.
" " var. Parker e Jones, 1860, CXLII, pag. 112.
Robulina echinata Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" " Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
" " Reuss, 1864, CLXV, pag. 464.

Cristellaria rostrata Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 242, 244, 246.
Robulina echinata Neugeboren, 1872, CXXXVI, pag. 285, n. 6.
" " Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 145, 225.
" *echinata*, var. *curvicosta* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 90, 145, 225
" *echinata* Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 154.
Cristellaria rostrata (Montfort) Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
" *echinata* Brady, 1884, XXI, pag. 554, tav. LXXI, fig. 1-3.
" *rostrata* (Montfort) Fornasini, 1885, LXX, pag. 114, n. 50.
" *echinata* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 139, 177, 181, 182; n. 4, 128, 129, 143, 144.
" " " 1887, LXXII, pag. 29, n. 3.
" " Schlumberger, 1888, CLXXXIV, pag. 344.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 385.
Robulina echinata Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 142.
Cristellaria echinata Dervieux 1891, XLIX, pag. 44, n. 22; pag. 587, n. 126.
" " var. *subcarinata* Dervieux, 1891, XLIX, pag. 44, n. 23.
" *vaticana* Dervieux, 1891, XLIX, pag. 639 n. 469.

Sono d'accordo col Brady e col Fornasini nel ritenere preferibile la denominazione specifica orbignyana a quella *rostrata* di Montfort, che dovrebbe avere la precedenza; e questo non solo perchè la denominazione di Montfort fu dal d'Orbigny applicata ad altra *cristellaria*, ma sopratutto perchè la denominazione orbignyana indica uno dei caratteri precipui della specie. Non posso poi essere affatto d'accordo col Dervieux, che vorrebbe si scrivesse *Cr. echinata* Soldani, in luogo di *Cr. echinata* d'Orbigny; il Soldani adoperò bensì il termine *echinatus*, ma senza valore specifico, ed, insieme con tale appellativo, adoperò pure gli altri di *papillosus* e *radiatus*, onde non vi sarebbe neppure ragione di adottare l'uno piuttosto che l'altro.

Intendo porre sotto la denominazione di *Cr. echinata* tutte quelle *Cristellarie* che, rammentando nel complesso la *Cr. calcar*, ne differiscono per l'ornamentazione della conchiglia, che può essere costituita da soli tubercoli, o da tubercoli e costole, o da sole costole, presentando però sempre sul contorno delle spine più o meno lunghe ed acute ed in vario numero. La carena può essere sviluppata o può mancare. Gli esemplari privi di ogni ornamentazione, come quelli indicati dal Seguenza colla denominazione di *Cr. echinata*, var. *laevis*, li pongo senz'altro colla *Cr. calcar*

quelli costati o tubercolati e costati, ma privi di spine al contorno, li unisco alla *Cr. costata*; perciò nella sinonimia cito anche la *Robulina vaticana* Costa, che il Fornasini (1883. Boll. Soc. Geol. It., vol. II, pag 189) pone sinonima della *costata*, della quale ritengo invece sinonima la *Robulina ariminensis* d'Orbigny, provvista di carena, ma priva di spine.

Tra i foraminiferi fossili di Trinité ho rinvenuto 28 esemplari che riferisco a questa specie. Di essi alcuni hanno superficie tubercolata, altri tubercolata e costata insieme, altri soltanto costata; alcuni sono muniti di un bottone centrale, altri ne mancano; alcuni hanno la lamina carenale bene sviluppata, altri ne hanno appena un accenno; in ogni caso però il contorno è munito di spine più o meno lunghe, or numerose, ora in piccolo numero. Le suture sono in quasi tutti gli esemplari limbate. Due di questi esemplari sono notevoli per avere, oltre alle lunghe spine, tanti denticoli che frastagliano la carena. L'esemplare di più grandi dimensioni misura nel diametro massimo mm. 3,230; il più piccolo mm. 0,986.

93. *Cristellaria costata* Fichtel e Moll sp.

Nautilus costatus Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 47, tav. IV, fig. *g*, *h*, *i*.
Spinctelurus costatus Montfort, 1808, CXXXIII, pag. 222, gen. 56.
Lenticulina costata Defrance, 1825, XLVI, vol. XXXII, pag. 182.
" " Blainville, 1825, X, pag. 390.
Robulina costata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 289, n. 13.
" *ariminensis* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 289, n. 15.
" " " 1846, LVIII, pag. 95, tav. IV, fig. 8 9.
Cristellaria costata Parker e Jones, 1860, CXLII, pag. 113, n. 19.
Robulina ariminensis Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
" " Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 225, n. 498.
" *formosissima* " " " pag. 145, tav. XIII, fig. 32, 32 *a*.
" *dilecta* " " " pag. 145, tav. XIII, fig. 33, 33 *a*.
" " var. *compressa* Seguenza 1880, CLXXXVIII, pag. 225, n. 497.
" *ariminensis* Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 160.
Cristellaria " Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.
" *rostrata*, var. *costata* Fornasini, 1883, LXXIII, pag. 179, 189.
" *costata* Brady, 1884, XXI, pag. 555, tav. LXXI, fig. 8, 9.

Robulina ariminensis Coppi, 1884, XXXVI, pag. 171, n. 406.
Cristellaria costata Fornasini, 1885, LXX, pag. 114, n. 51.
" *ariminensis* Fornasini, 1885, LXX, pag. 114, n. 52.
" *dilecta* " " " pag. 114, n. 53.
" *costata* " 1887, LXXII, pag. 30, n. 4.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 385.
" *ariminensis* Schlumberger, 1888, CLXXXIV, pag. 344.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 305, n. 482.
" " Dervieux, 1891, XLIX, pag. 567, n. 27.
" *costata* Dervieux, 1891, XLIX, pag. 580, n. 91.
" *dilecta* " " " pag. 586, n. 116.
" *formosissima* Dervieux 1891, XLIX, pag. 592, n. 155.

Dopo le osservazioni fatte al numero precedente non ho più bisogno di aggiungere altro a giustificazione della sinonimia.

Questa specie, nella fauna in esame è rappresentata da un solo individuo, ottimamente conservato, perfettamente tipico, munito di lamina carenale, con coste rilevate sulle logge, e con suture distintissime, specialmente nell'ultima porzione della conchiglia. Il complesso ricorda assai la figura che il d'Orbigny dà della sua *R. ariminensis*. Il diametro massimo misura mm. 1,717.

Sottofamiglia POLYMORPHININAE.

Gen. **Polymorphina** d'Orbigny (1826).

94. *Polymorphina gibba* d'Orbigny.

« *Polymorpha subcordiformia vel oviformia* » Soldani, 1791, CC, pag. 114, tav. CXIII, fig. *zz*, *C*.
Polymorphina (*Globulina*) *gibba* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 266, n. 20; mod. n. 63.
Globulina gibba d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 227, tav. XIII, fig. 13, 14.
" *punctata* " " " pag. 229, tav. XIII, fig. 17, 18.
" *amplectens* Reuss, 1851, CLV, pag. 81, tav. VI, fig. 44.
" *inflata* " " " pag. 81, tav. VI, fig. 45.
Polymorphina communis (in parte) Parker e Jones, 1857, CXL, pag. 283, tav. XI, fig. 32.
" (*Globulina*) *gibba* Egger, 1857, LXI, pag. 288, tav. XIII, fig. 1-4.
" " " var. *ovoidea* Egger, 1857, LXI, pag. 289, tav. XIII, fig. 6, 7.

Polimorphina (*Globulina*) *gibba*, var. *subgibba* Egger, 1857, LXI, pag. 289. tav. XIII, fig. 8-10.
" " " var. *pyrula* Egger, 1857, LXI, pag. 290, tav. XIII, fig. 11, 12.
Globulina gibba Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
Polymophina lactea Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 359, tav. XIII, fig. 45, 46.
" *gibba* Jones, Parker e Brady, 1866, XC, tav. I, fig. 49-51.
" " var. *orbicularis* Karrer, 1868, XCIV, pag. 54, tav. IV, fig. 8.
Globulina subgibba Gümbel, 1868, LXXXII, pag. 645, tav. II, fig. 79.
Rostrolina sp. Schlicht. 1870, CLXXXIII, pag. 73, n. 415, tav. XXVI, fig. 25-27.
Polymorphina gibba Brady, Parker e Jones, 1870, XXII, pag. 216, tav. XXXIX, fig. 2 *a-d*.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 90, 146, 375.
" *punctata* " " " pag. 90, 146.
" *gibba* Brady, 1884, XXI, pag. 561, tav. LXXI, fig. 12 *a*, *b*.
" " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 755, tav. XVI, fig. 5.
" " Fornasini, 1886, LXXI, pag. 207, n. 244.
" " Mariani, 1888, CXXI, pag. 117, n. 51.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 306, n. 528.
" cfr. *gibba* Mariani, 1891, CXXIII, pag. 174, n. 20.
" *gibba* Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 96, n. 39.
" " Corti, 1892, XXXVII, pag. 12, tav. IV, fig. 9.

Riferisco a questa specie due tipici esemplari di forma subsferoidale, posteriormente rotondati, prolungati a foggia di pera anteriormente, ove trovasi un'apertura raggiata. In entrambe compaiono all'esterno tre sole logge; le suture, finissime, sono visibili solo sotto certe incidenze di luce. L'esemplare maggiore, che misura la lunghezza di mm. 1,326, corrisponde perfettamente alle figure del d'Orbigny; l'altro più piccolo, lungo appena mm. 0,850, essendo lievissimamente compresso ai lati, ricorda piuttosto la figura del Brady, e costituisce un passaggio alla *Globulina aequalis* d'Orbigny (*For. Foss. Vien.*, pag. 227, tav. XIII, fig. 11, 12).

Gen. **Uvigerina** d'Orbigny (1826).

95. *Uvigerina pygmaea* d'Orbigny.

« *Polymorpha pineiformia* » Soldani, 1791, CC, pag. 118, tav. CXXVI, fig. *xx-zz*, *A*, *B*.
« *Testae pineiformes* » " " " pag. 119, tav. CXXX, fig. *ss*, *tt*.
« " " » " 1798, CII, pag. 21, tav. VI, fig. *kk*, *ll*.

più piccolo appena di mm. 0,714. Il guscio è in tutti più o meno grossamente perforato.

106. *Truncatulina haidingerii* d'Orbigny sp.

Rotalina haidingerii d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 154, tav. VIII, fig. 7-9.
" *ehrenbergii* Bailey, 1851, II, art. 3°, pag 10, fig. 11-13.
Rotalia Brueckneri Reuss, 1855, CLVI, pag. 273, tav. IX, fig. 7.
" *propinqua* " " CLVII, pag. 241, tav. IV, fig. 53 *a, b, c.*
Rotalina haidingeri Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
Planorbulina haidingerii Brady, 1864, XIV, pag. 469, tav. XLVIII, fig. 11.
" *farcta*, var. *haidingerii* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 382, tav. XVI, fig. 22 *a, b.*
Truncatulina haidingeri Reuss, 1867, CLXX, pag. 28.
Planorbulina haidingerii Terrigi, 1880, CCXII, pag. 202, tav. II, fig. 48.
Truncatulina haidingeri Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 91, 149, 228.
Planorbulina haidingerii Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 195.
" *haidingeri* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
Truncatulina " Cafici, 1887, XXIX, pag. 85, n. 174.
" *haidingerii* Brady, 1884, XXI, pag. 663, tav. XCV, fig. 7 *a-c.*
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 115, n. 60.
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
Planorbulina haidingeri Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 757, tav. XVI, fig. 17 *a, b.*
Truncatulina (*Rotalina*) *haidingerii* Mariani, 1888, CXX, pag. 8, n. 35.
" *haidingeri* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 600.
" *haidingerii* Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 118, tav. VIII, fig. 7-9.
" " " 1891, CCXV, pag. 106.

Gli esemplari tipici ascrivibili a questa specie, che si distingue dalla *Tr. praecincta*, colla quale ha molta somiglianza, per la minore acutezza del contorno, lo spessore in generale minore, un numero abitualmente minore di giri di spira, e per le suture incavate anzichè limbate, sommano a 19. Il guscio è in alcuni bianco splendente, in altri giallastro, in altri nero; in tutti è più o meno grossamente perforato. Il diametro massimo è nell'individuo di maggiori dimensioni di mm. 1,275; nel più piccolo è di mm. 0,697.

107. *Truncatulina akneriana* d'Orbigny sp.

Rotalina akneriana d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 156, tav. VIII, fig. 13-15
Truncatulina " Reuss, 1866, CLXIX, pag. 160, n. 6.

dal d'Orbigny come *U. semiornata*, forma specificamente non separabile dalla specie in questione; altri, per essere ornati di costole sottili, ricordano la *U. tenuistriata* Reuss, che, molto probabilmente, non è che una varietà della *U. pygmaea*; altri infine per la loro forma snella e cilindroide rammentano la **varietà indicata dal** Brady col nome di *elongata*.

L'esemplare maggiore misura la lunghezza di mm. 1,122, il più piccolo di mm. 0,697.

Famiglia GLOBIGERINIDAE.

Gen. **Globigerina** d'Orbigny (1826).

96. *Globigerina bulloides* d'Orbigny.

« *Polymorpha tuberosa et globulifera* » Soldani, 1791, CC, pag. 117, tav. CXXIII, fig. *H, I, O, P, L, N.*
» » » » » » » pag. 117, tav. CXXIV, fig. *Q-Y, aa-cc.*
» » » » » » » pag. 117, tav. CXXV, fig. *dd-ll.*
« *Polymorpha globulifera subcorallina* » » » » pag. 117, tav. CXXVI, fig. *rr-vv.*
« *Testae globuliferae* » Soldani, 1798, CCII, pag. 20, tav. VI, fig. *dd-ee.*
« *Polymorpha globulifera* » Soldani, 1798, CCII, pag. 38, tav. XIII, fig. *d.*
Globigerina bulloides d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 277, n. 1; mod. n. 17, 76.
» » Deshayes, 1830, LI, vol. II, pag. 170.
» » d'Orbigny, 1839, LV, pag. 37.
» » » » LVI, pag. 132, tav. II, fig. 1, 2, 3, 28.
» *hirsuta* » » » pag. 133, tav. II, fig. 4-6.
» *siphonifera* » » LIV, pag. 95, tav. IV, fig. 15-18.
» *bulloides* » 1846, LVIII, pag. 163, tav. IX, fig. 4-6.
» *concinna* Reuss, 1849, CLIII, pag. 373, tav. XLVII, fig. 8.
» *diplostoma* » » » pag. 373, tav. XLVII, fig. 9, 10.
» *depressa* Ehrenberg, 1854, LXII, tav. XIX, fig. 92.
» *foveolata* (in parte) Ehrenberg, 1854, LXII, tav. XXII, fig. 74.
» *cretae* Ehrenberg, 1854, LXII, tav. XXVI, fig. 44; tav. XXX, fig. 38.
» *stellata* » » » tav. XXVI, fig. 45.
» *ternata* » » » tav. XXXV *B*, fig. 5, 6.

Truncatulina ungeriana Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 181.
Planorbulina „ Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 196.
„ „ Fornasini, 1884, LXVIII, pag. 181.
Truncatulina „ Brady, 1884, XXI, pag. 664, tav. XCIV, fig. 9 *a, b, c*.
„ „ Fornasini, 1885, LXX, pag. 115, n. 61.
Planorbulina „ Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 757, tav. XVI, fig. 16.
Truncatulina „ Fornasini, 1886, LXXI, pag. 144, n. 19.
„ „ Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
„ „ Malagoli, 1888, CXIV, pag. 390.
„ (*Rotalina*) *ungeriana* Mariani, 1888, CXX, pag. 8, n. 36.
„ *ungeriana* Mariani, 1888, CXXI, pag. 124, n. 65.
„ „ Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
„ „ Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 599.
„ „ Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 117, tav. VIII, fig. 4.
„ cfr. *ungeriana* Mariani, 1891, CXXIII, pag. 176, n. 31.
„ *ungeriana* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 106, tav. IV, fig. 9.
„ „ „ 1892, CCXVI, pag. 32.

Questa specie è rappresentata da dodici esemplari, i quali tutti offrono più o meno distinti i caratteri per essa assegnati dagli autori; solo alcuni mostrano un guscio più grossolanamente perforato di quello degli esemplari figurati dal d'Orbigny e dal Brady, accostandosi maggiormente all'esemplare figurato e descritto dal Reuss (1861, l. c.) col nome di *Rotalia Mortoni*. L'individuo di maggiori dimensioni misura nel suo diametro massimo mm. 1,088, il più piccolo mm. 0,765.

109. *Truncatulina dutemplei* d'Orbigny sp.

Rotalina dutemplei d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 157, tav. VIII, fig. 19-21.
„ *affinis* Czjzek, 1847, XLI, pag. 144, tav. XII, fig. 36-38.
„ *dutemplei* Costa, 1856, XL, pag. 234, tav. XXII, fig. 19 *A, B, C*.
Truncatulina dutemplei Reuss, 1866, CLXIX, pag. 160, n. 9.
„ „ Hantken, 1875, LXXXVI, pag. 71, tav. VIII, fig. 5.
„ „ Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 91, 149, 228, 309, 376.
„ *affinis* „ „ „ pag. 91, 149, 228, 309.
Planorbulina dutemplei Terrigi, 1880, CCXII, pag. 202, tav. II, fig. 49; tav. III, fig. 50, 51.
„ „ Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 196.
„ „ Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
Truncatulina „ Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 176.

Globigerina bulloides Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 756, tav. XVI, fig. 8 *a*, *b*.
" " Malagoli, 1887, CXI, pag. 521, tav. XIII, fig. 7.
" " " 1888, CXIV, pag. 387.
" " Mariani, 1888, CXXII, pag. 288, n. 15, tav. X, fig. 14, 15.
" " " " CXXI, pag. 120, n. 58.
" " " " CXX, pag. 7, n. 28.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 581.
" " Malagoli, 1889, CXV, pag. 8.
" " Fornasini, 1889, LXXV, tav. e spieg., fig. 26.
" " Malagoli, 1890, CXVI, pag 433.
" " Mariani, 1891, CXXIII, pag. 174, n. 21.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 101, tav. IV, fig. 26.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 97, n. 44.
" " Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 32.
" " Dervieux, 1892, L, pag. 5, n. 6.
" " Corti 1892, XXXVII, pag. 13, tav. IV, fig. 10.

Questa specie si presenta nella fauna di Trinité appena con quattro esemplari, del tutto tipici, composti di segmenti globosi. L'esemplare maggiore ha il diametro massimo di mm. 0,748; l'esemplare minore di mm. 0,527.

97. *Globigerina bulloides* d'Orbigny, var. *triloba* Reuss.

Globigerina triloba Reuss, 1849, CLIII, pag. 374, tav. XLVII, fig. 11 *a-e*.
" *trilobata* Costa, 1856, XL, pag. 241, tav. XXI, fig. 4 *A*, *B*.
Pylodexia atlantica Ehrenberg, 1873, LXIII, pag. 388, tav. IV, fig. 2.
Globigerina triloba Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 91, 148, 288, 308.
" " Terrigi, 1880, CCXII, pag. 188, tav. I, fig. 18.
" " " 1883, CCXIII, pag. 187.
" " Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 171.
" *bulloides*, var. *triloba* Brady, 1884, XXI, pag. 595, tav. LXXIX, fig. 1, 2; tav. LXXXI, fig. 2, 3.
" *triloba* Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" " Malagoli, 1887, CXI, pag. 521, tav. XIII, fig. 8.
" " " 1888, CXIV, pag. 388.
" *bulloides*, var. *triloba* Mariani, 1888, CXX, pag. 7, n. 28.
" " " " CXXII, pag. 288, tav. X, fig. 16, 17.
triloba Malagoli, 1888, CXIII, pag. 6, tav. III, fig. 7.
bulloides, var. *triloba* Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 113, tav. VI, fig. 12.

Globigerina triloba Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 584.
" *bulloides*, var. *triloba* Malagoli, 1889, CXV, pag. 8
" " " " 1890, CXVI, pag. 433.
" *triloba* Mariani, 1891, CXXIII, pag. 174, n. 23.
" *bulloides*, var. *triloba* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 101, tav. III, fig. 23; tav. IV, fig. 1.
" *triloba* Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 98, n. 46.
" *bulloides*, var. *triloba* Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 32.

Un solo tipico esemplare appartenente a questa varietà della *Gl. bulloides*, coll'ultimo giro della spira costituito da tre distinte logge, ampie, globulari. Lunghezza del diametro maggiore m. 0,697.

98. *Globygerina inflata* d'Orbigny.

Globigerina inflata d'Orbigny, 1839, LVI, pag. 134, tav. II, fig. 7-9.
" *rubra* (in parte) Bailey, 1851, II, pag. 11, fig. 20-22.
Rotalina aradasii Seguenza, 1862, CLXXXVI, pag. 101, tav. I, fig. 5.
Globigerina bulloides, var. *inflata* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 367, tav. XVI, fig. 16, 17.
" *inflata* Owen, 1867, CXXXIX, pag. 148, tav. V, fig. 13-15.
" " Brady, 1879, XIX, vol. XIX, pag. 72.
" *aradasii* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 91, 228, 308, 334, 376.
" *inflata* Brady, 1884, XXI, pag. 661, tav. LXXIX, fig. 8-10.
" *aradasii* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" *inflata* Fornasini, 1889, LXXV, tav. e spiegaz. fig. 27.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 102, tav. IV, fig. 2.
" " " 1892, CCXVI, pag. 32.

Credo poter riferire a questa specie, caratterizzata da una conchiglietta rotaliforme a superficie superiore pianeggiante, ed inferiore assai convessa, costituita da tre giri di spira, l'ultimo dei quali formato da quattro logge, distinte da suture alquanto depresse, due soli esemplari; il maggiore dei quali misura nel suo maggior diametro mm. 0,544, il minore mm. 0,456.

Gen. **Orbulina**, d'Orbigny (1839).

99. *Orbulina universa* d'Orbigny.

« *Corpora rotunda minima* » Plancus, 1739, CL, pag. 19, tav. II, fig. 4.
« *Orthoceratis ova* » (?) Breyn, 1743, XXIII, pag. 193.

. « *Polymorpha sphaerulae vitreae* » Soldani, 1791, CC, pag. 116, tav. CXIX. fig. *I, K, L, M, N*.
« *Polymorpha tuberosa et globulifera lucidiora* » (?) Soldani, 1791, CC, pag. 117. tav. CXXV, fig. *mm-pp*; tav. CXXVI, fig. *qq*.
Orbulina universa d'Orbigny, 1839, LIV, pag. 3, tav. I, fig. 1.
» » » » LVI, pag. 122, tav. I, fig. 1.
» » » 1846, LVIII, pag. 22, tav. I, fig. 1.
Miliola (*Monocystis*) *arcella* Ehrenberg, 1854, LXII, tav. XXX, fig. 1.
» *sphaerula* » » » tav. XXXI, fig. 1 *a, b, c*.
Orbulina universa Costa, 1855, XXXIX. pag. 116, 133.
» *granulata*, var. *atra* Costa, 1856, XL, pag. 117, tav. XI, fig. 2.
» » var. *areolata* Costa, 1856, XL, pag. 117, tav. XI, fig. 4.
» *universa* Costa, 1856, XL, pag. 114, tav. XI, fig. 5 *a, A, B*.
» » Williamson, 1858, CCXX, pag. 2, tav. I, fig. 4.
» » Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *punctata* Terquem, 1862, CCVI, pag. 432, tav. V, fig, 5.
» *universa* Seguenza, 1862, CLXXXVI, pag. 91.
» » » » CLXXXVII, pag. 35.
Globigerina (*Orbulina*) *universa* Owen, 1867, CXXXIX, pag. 149, tav. V, fig. 1.
» » *continens* » » » pag. 149, tav. V, fig. 3, 4.
» » *acerosa* » » » pag. 149, tav. V, fig. 2.
Orbulina universa Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 260.
» » Berthelin, 1878, VI, pag. 36, n. 57.
» » Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
Globigerina (*Orbulina*) *universa* Brady, 1879, XIX, vol. XIX, pag. 75.
» » » Terrigi, 1880, CCXII, pag. 185.
» » » » 1883, CCXIII, pag. 185.
Orbulina universa Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 170.
Globigerina (*Orbulina*) *universa* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 189, tav. II. fig. 11, *a, b, c*.
» *universa* Fornasini, 1884, LXIX pag. 180.
Orbulina universa Brady, 1884, XXI, pag. 608, tav. LXXVIII, LXXXI, fig. 8-26; tav. LXXXII, fig. 1-3
Globigerina (*Orbulina*) *universa* Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
Orbulina universa Fornasini, 1885, LXX, pag. 115, n. 58.
» » » 1886, LXXI, pag. 208, 209, 211; n. 249, 250, 260.
» » Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 756, tav. XVI, fig. 9.
» » Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
» » Malagoli, 1887, CXI, pag. 522, tav. XIII, fig. 9.
» » Fornasini, 1887, LXXII, pag. 44, n. 10; pag. 50, n. 26.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 389.
» » Mariani, 1888, CXX, pag. 8, n. 29.
» » » » CXXI, pag. 121, n. 60.

Globigerina (Orbulina) universa Malagoli, 1888, CXIII, pag. 6, tav. III, fig. 8.
" " " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 114, tav. VI, fig. 16, 17.
Orbulina universa Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 577.
" " Malagoli, 1890, CXVI, pag. 434.
" " Mariani, 1891, CXXIII, pag. 175, n. 25; pag. 729, tav. I, fig. 23, 24.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 103.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 98, n. 48.
" " Terrigi. 1892, CCXVI, pag. 32.

Questa specie è assai largamente rappresentata nella microfauna in esame; ne ho trovato 256 esemplari, tutti tipici, col guscio più o meno visibilmente granulare e perforato, più o meno jalino e di varia tinta dal bianco, al bruno, al nero. Il diametro nell'esemplare maggiore è di mm. 0,969, nel minore appena di mm. 0,425.

100. *Orbulina universa* d'Orbigny, var. *gemina* Terrigi.

Globigerina bilobata d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 164, tav. IX, fig. 11-14.
Orbulina granulata, var. *impressa* Costa, 1856, XL, pag. 117, tav. XI, fig. 3.
Globigerina bipartita Reuss, 1863, CLXIV, pag. 156, tav. III, fig. 46.
" *bilobata* Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
" *ovoidea* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 228, tav. XVII, fig. 39.
" *bilobata* Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 187, tav. III, fig. 28.
" *(Orbulina) universa* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 189, tav. II, fig. 11 *d*.
Orbulina universa (Double specimens) Brady, 1884, XXI, pag. 608, tav. LXXXI, fig. 20, 21; tav. LXXXII, fig. 2, 3.
Globigerina bilobata Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" " Fornasini, 1885, LXX, pag. 144, n. 57.
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" *bulloides*, var. *bilobata* Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 113, tav. VI, fig. 11.
" *ovoidea* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" *bilobata* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 583.
Orbulina universa (forma biloculare) Fornasini, 1889, LXXV, tav. e spiegaz. n. 28.
Globigerina bilobata Mariani, 1891, CXXIII, pag. 175, n. 24.
Orbulina gemina Terrigi, 1891, CCXV, pag 103.
Globigerina bilobata Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 98, n. 47.

Credo si possano riguardare come varietà gli esemplari di *Orbulina universa* costituiti dall'unione di due individui monotalamici, e mi pare che ad indicare questa varietà, meglio delle denominazioni *bilobata, impressa, ovoidea*, già adoperate da altri autori, possa servire quella di *gemina*, proposta dal Terrigi; solo il Terrigi riguarda la sua *Orb. gemina* come una specie, mentre mi pare meglio considerarla quale una semplice varietà della *Orb. universa*. Ne ho trovato un solo esemplare, perfettamente conservato e tipico, costituito da due logge globose, pressochè di uguali dimensioni, che si appiattiscono sulla superfice di unione; il loro guscio è scabro, minutamente perforato. Il diametro massimo dell'esemplare, che nel suo complesso ha forma ovoidea, è di mm. 0,731.

101. *Orbulina* cfr. *tubercolata* Costa.

Orbulina tubercolata Costa, 1856, XL, pag. 116, tav. XI, fig. 1 *A*, *a*.
Globigerina (*Orbulina*) *tubercolata*, var. *verrucosa* Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 186, tav. III, fig. 27.

Riferisco dubitativamente a questa specie del Costa un frammento di *Orbulina*, la cui superfice si mostra tubercolata o verrucosa, con perforazioni sulle verruche, e con lievi scabrosità nel tratto che intercede fra una verruca e l'altra. Il Terrigi pare che tenda ad identificare la specie del Costa colla *Orb. neojurensis* Karrer, che è sinonima della *Orb. porosa* Terquem (v. Terrigi, 1880, Atti Accad. Pontif. N. Lincei, vol. XXXIII, pag. 196); a me pare che la specie costiana e quella di Terquem meritino di essere tenute distinte.

Gen. **Sphaeroidina** d'Orbigny (1826).

102. *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny.

Sphaeroidina bulloides d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 267, n. 1; modello n. 55.
" *austriaca* " 1846, LVIII, pag. 284, tav. XX, fig. 19-21.
Sexloculina haueri Czizek, 1847, XLI, pag. 149, tav. XIII, fig. 35-38.
Sphaeroidina austriaca Reuss, 1849, CLIII, pag. 388, tav. LI, fig. 3-19.
" *variabilis* " 1851, CLV, pag. 88, tav. VII, fig. 61-64.
Grammobotrys parisiensis Ehrenberg, 1854, LXII, tav. XXVII, fig. 30, 31.
Sphaeroidina " " " " tav. XXVII, fig. 34.
" *gemmula* " " " tav. XXX, fig. 22.

Sphaeroidina bulloides Costa 1856, XL, pag. 319, tav. XXV, fig. 1 *A, B, C.*
" *austriaca* " " " pag. 319, n. 2.
" *bulloides* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" " Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVII, pag. 29, tav. II, fig. 58.
Bolbodium sphaerula Ehrenberg, 1873, LXIII, pag. 388, tav. IV, fig. 1.
Sphaeroidina austriaca Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 90, 147, 308.
" *bulloides* " " " pag. 227, 308, 334, 375.
" *austriaca* Terrigi, 1880, CCXII, pag. 188, tav. I, fig. 20.
" " " 1883, CCXIII, pag. 187.
" *bulloides* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 181.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 620, tav. LXXXIV, fig. 1-7.
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 389.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 588.
" *austriaca* " " " pag. 308, n. 589.
" *bulloides* Fornasini, 1889, LXXV, tav. e spieg. n. 30.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 115, tav. VI, fig. 19.
" *austriaca* Mariani, 1891, CXXIII, pag. 175, n. 27.
" *bulloides* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 104, tav. IV, fig. 6.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 99, n. 49.

Ho trovato di questa specie due tipici esemplari, l'uno mostrante all'esterno tre logge, l'altro quattro; in entrambe l'apertura armata, quasi semircolare, è munita di una specie di labbro o lingua; il guscio è finamente perforato Il diametro maggiore dell'un esemplare è di mm. 0,697, dell'altro è di mm. 0,578.

Famiglia ROTALIDAE.

Sottofamiglia Rotalinae.

Gen. **Discorbina** Parker e Jones (1862).

103. *Discorbina rugosa* d'Orbigny sp.

Rosalina rugosa d'Orbigny, 1839, LV, pag. 42, tav. II, fig. 12-14.
Discorbina " Brady, 1884, XXI, pag. 652, tav. LXXXVII, fig. 3 *a, b, c*; tav. XCI, fig. 4 *a, b, c*.
" " Sherborn e Chapman, 1889, CXC, pag. 487, tav. XI, fig. 33.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 105, tav. IV, fig. 8.

Questa specie rammenta notevolmente, oltre alla *Anomalina ammonoides*, la *Truncatulina lobatula*; presenta tuttavia tali caratteri distintivi generici da non potere porre in dubbio che si tratti di una vera *Discorbina*. Presenta un contorno tondeggiante e lobulato; verso il lato inferiore un ombilico depresso, coperto in parte da una specie di labbro valvolare; le sue logge sono piuttosto numerose e poco rigonfie; il guscio appare tutto perforato e rugoso. Fra i foraminiferi di Trinité ho potuto trovare un solo esemplare tipico di questa specie, perfettamente rispondente alle figure date dagli autori; esso misura nel suo diametro massimo mm. 0,816; lo spessore massimo, in corrispondenza dell'ultima loggia, è di mm. 0,425. L'apertura semicircolare è alquanto meno ampia e più allungata che negli esemplari figurati dal Brady.

104. *Discorbina pileolus* d'Orbigny sp.

Valvulina pileolus d'Orbigny, 1839, LV, pag. 47, tav. I, fig. 15-17.
Discorbina » Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 385.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 649, tav. LXXXIX, fig. 2-4.

Ho trovato un solo esemplare riferibile a questa specie; esso è una di quelle forme gemine, non rare anche nella *Disc. parisiensis* e nella *Disc. tabernacularis*, analoga perfettamente a quella rappresentata dal Brady colla figura 4 della tavola sopracitata. Dei due esemplari insieme cresciuti, l'uno è di poco più sviluppato dell'altro, di modo che la base del primo sporge un poco al di fuori della base del secondo; entrambe hanno forma conoide, non molto elevata; alla base d'entrambe una intaccatura del contorno mostra il luogo dell'apertura. Poco distinte in entrambi gli individui sono le suture delle logge; tuttavia, sotto certe incidenze di luce, si possono scorgere, e dimostrano segmenti assai incurvati. Il diametro dell'individuo maggiore è di mm. 1,479; lo spessore complessivo dei due individui, preso dal vertice dell'uno al vertice dell'altro è di mm. 1,139. Il guscio è grossamente perforato; il suo colore è bruno per ossidi di ferro e di manganese. Questa specie è assai notevole pel fatto che allo stato vivente fu trovato in acque puco profonde, cioè dalla profondità di m. 3,70 circa, a quella di circa m. 36,50.

Gen. **Truncatulina** d'Orbigny (1826).

105. *Truncatulina lobatula* Walker e Jacob sp.

« *Ammoniae plano-convexae* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 104, tav. III, fig. 26 *qQR*,
« *Nautilus spiralis lobatus* » Walker e Boys, 1784, CCXVIII, pag. 20, tav. III, fig. 71.
« *Hammoniae seu etiam Nautili* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 57, tav. XL, fig. *V*; tav. XLI, fig. *F*, *G*, *H*; tav. XLII, fig. *I-M*, *O*.
« *Hammoniae tubercolatae pseudoparasiticae* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 57, 58, tav. XLIII, fig. *P*, *Q-X*; tav. XLIV, fig. *aa-ff*; tav. XLV, fig. *gg*, *hh*, *ii-mm*.
Nautilus Beccarii Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
» *lobatulus* Walker e Jacob, 1798, CCXIX, pag. 642, tav. XIV, fig. 36.
« *Nautile* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 235.
Serpula lobatula Montagu, 1803, CXXX, pag. 515.
» » » 1808, CXXXI, pag. 160.
Truncatulina tubercolata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 279, n. 1; mod. n. 37.
Planulina incerta » » » pag. 280.
Truncatulina lobata » 1839, LVI, pag. 134, tav. II, fig. 22-24.
Rotalia cfr. *pisana* Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 333.
Discorbis lobatulus Macgillivray, 1843, CVIII, pag. 34
Lobatula vulgaris Thorpe, 1844, CCXVII, pag. 235.
Truncatulina lobatula d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 168, tav. IX, fig. 18-23.
» *boueana* » » » pag. 169, tav. IX, fig. 24-26.
Anomalisa variolaria » » » pag. 170, tav. IX, fig. 27-29.
Truncatulina communis Reuss, 1855, CLVII, pag. 242, tav. V, fig. 56.
» *lobatula* Costa, 1856, XL, pag. 249, tav. XX, fig. 12 *A*, *B*, *C*.
» » Parker e Jones, 1857, CXL, pag. 293, tav. X, fig. 17-21
» » Williamson, 1858, CCXX, pag. 59, tav. V, fig. 121-123.
» *varians* Reuss, 1860, CLX, pag. 359, tav. II, fig. 12 *a*, *b*, *c*.
» *dekayi* » 1861, CLXI, pag. 338, tav. VII, fig. 6 *a*, *b*, *c*.
» *lobatula* Seguenza, 1862, CLXXXVI, pag. 103.
» » Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
» *boueana* » » » pag. 82.
Planorbulina farcta, var. (*Truncatulina*) *lobatula* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 381, tav. XIV, fig. 3-6. tav. XVI, fig. 18-20.
Truncatulina lobatula Jones, Parker e Brady, 1866, XC, tav. II, fig. 4-10; tav. IV, fig. 18.

Truncatulina lobatula Parker Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 176.
Anomalina nodulosa (?) Terquem, 1875, CCVIII, pag. 33, tav. IV, fig. 10.
Truncatulina lobatula Berthelin, 1878, VI, pag. 38, n. 61.
" " Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 8.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 91, 150, 128, 309, 334, 376.
" *boueana* " " " pag. 64.
" *lobatula* Terrigi, 1880, CCXII, pag. 205, tav. III, fig. 57.
" " " 1883, CCXIII, pag. 197.
" *boueana* " " " pag. 198, tav. III, fig. 41.
" *lobatula* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 181.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 660, tav. XCII, fig. 10; tav. XCIII, fig. 1, 4, 5; tav, CXV, fig. 4, 5.
" " Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *boueana* " " " pag. 3.
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" *lobatula* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 145, 165, 166; n. 22, 88, 90-94.
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 756, tav. XVI, fig. 12 *a-c*.
" " Malagoli, 1887, CX, pag. 5, tav. I, fig. 14.
" *boueana* " " " pag. 5, tav. I, fig. 15.
" *lobatula* Fornasini, 1887, LXXII, pag. 372, n. 9.
" " Mariani, 1888, CXXI, pag. 123, n. 64.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 390.
" " Mariani, 1888, CXX, pag. 8, n. 34.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 597.
" *boueana* " " " pag. 308, n. 598.
" *lobatula* Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 116, tav. VII, fig. 5-7.
" *boueana* " " " pag. 117, tav. VII, fig. 10
" *lobatula* Mariani, 1891, CXXIII, pag. 176, n. 30.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 106.
" " Malagoli, 1891, CXVII, pag. 10, n. 10.
" " Dervieux, 1892, L, pag. 5, n. 5.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 100, n. 52.
" " Terrigi, 1892, CCXVI, pag. 32.

Undici tipici esemplari spettanti a questa specie provengono dalle marne di Trinité; variano in essi il numero delle logge, il grado di depressione della conchiglia, la profondità dell'umbilico, il grado di acutezza del contorno. Le dimensioni pure variano; l'esemplare maggiore ha il diametro massimo di mm. 1,258; il

più piccolo appena di mm. 0,714. Il guscio è in tutti più o meno grossamente perforato.

106. *Truncatulina haidingerii* d'Orbigny sp.

Rotalina haidingerii d'Orbigny, 1846. LVIII, pag. 154, tav. VIII, fig. 7-9.
» *ehrenbergii* Bailey, 1851, II, art. 3°, pag 10, fig. 11-13.
Rotalia Brueckneri Reuss, 1855, CLVI, pag. 273, tav. IX, fig. 7.
» *propinqua* » » CLVII, pag. 241, tav. IV, fig. 53 *a, b, c*.
Rotalina haidingeri Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
Planorbulina haidingerii Brady, 1864, XIV, pag. 469, tav. XLVIII, fig. 11.
» *farcta*, var. *haidingerii* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 382, tav. XVI, fig. 22 *a, b*.
Truncatulina haidingeri Reuss, 1867, CLXX, pag. 28.
Planorbulina haidingerii Terrigi, 1880, CCXII, pag. 202, tav. II, fig. 48.
Truncatulina haidingeri Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 91, 149, 228.
Planorbulina haidingerii Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 195.
» *haidingeri* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
Truncatulina » Cafici, 1887, XXIX, pag. 85, n. 174.
» *haidingerii* Brady, 1884, XXI, pag. 663, tav. XCV, fig. 7 *a-c*.
» » Fornasini, 1885, LXX, pag. 115, n. 60.
» » Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
Planorbulina haidingeri Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 757, tav. XVI, fig. 17 *a, b*.
Truncatulina (*Rotalina*) *haidingerii* Mariani, 1888, CXX, pag. 8, n. 35.
» *haidingeri* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 600.
» *haidingerii* Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 118, tav. VIII, fig. 7-9.
» » » 1891, CCXV, pag. 106.

Gli esemplari tipici ascrivibili a questa specie, che si distingue dalla *Tr. praecincta*, colla quale ha molta somiglianza, per la minore acutezza del contorno, lo spessore in generale minore, un numero abitualmente minore di giri di spira, e per le suture incavate anzichè limbate, sommano a 19. Il guscio è in alcuni bianco splendente, in altri giallastro, in altri nero; in tutti è più o meno grossamente perforato. Il diametro massimo è nell'individuo di maggiori dimensioni di mm. 1,275; nel più piccolo è di mm. 0,697.

107. *Truncatulina akneriana* d'Orbigny sp.

Rotalina akneriana d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 156, tav. VIII, fig. 13-15.
Truncatulina » Reuss, 1866, CLXIX, pag. 160, n. 6.

Truncatulina akneriana Seguenza. 1880, CLXXXVIII, pag. 91, 150.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 663, tav. XCIV, fig. 8 *a*, *b*, *c*.
» (*Rotalina*) *akneriana* Mariani, 1888, CXX, pag. 8, n. 37.

Secondo il Brady è questa una di quelle forme intermedie, per le quali non si può con sicurezza assegnare nè la distribuzione geografica, nè la geologica; essa va di solito associata alla *Tr. lobatula* ed alla *Tr. ungeriana*; è caratterizzata dall'avere la faccia superiore piana, l'inferiore convessa nel margine, ma depressa attorno all'umbilico; inoltre in essa le convoluzioni non sono completamente involute nella parte inferiore, come accade nella *Tr. lobatula*, ma invece rimane scoperta e visibile nel centro anche una porzione dei primi giri.

Fra i foraminiferi di Trinité ho trovato un solo esemplare riferibile a questa specie, del tutto caratteristico, e che mostra, come quello figurato dal Brady, fra le minute perforazioni che si osservano su tutto il guscio, alcuni fori circolari notevolmente ampi, specialmente sulla porzione, rivolta verso il centro, dell'ultimo giro di spira. Esso ha il diametro massimo di mm. 0,765.

108. *Truncatulina ungeriana* d'Orbigny sp.

« *Ammoniae concavo-umbilicatae* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 104, tav. III, fig. 23 *kKL*.
Nautilus Beccarii Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
« *Ammoniae concavo-umbilicatae* » Soldani, 1798, CCII, pag. 140.
Rotalia (*Turbinolina*) *siennensis* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 275.
Rotalia cfr. *pisana* (?) Michelotti, 1841, CXXVI, pag. 333.
Rotalina ungeriana d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 157, tav. VIII, fig. 16-18.
» *granosa* Reuss, 1851, CLV, pag. 75, tav. V, fig. 36.
» *semipunctata* Bailey, 1851, II, pag. 11, fig. 17-19.
Rosalina siennensis d'Orbigny, 1852, LIX, vol. III, pag. 194.
Rotalia roemeri Reuss, 1855, CLVII, pag. 240, tav. IV, fig. 52 *a*, *b*, *c*.
» *mortoni* » 1861, CLXI, pag. 337, tav. VIII, fig. 1.
Rotalina ungeriana Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
Planorbulina ungeriana Brady, 1864, XIV, pag. 469, tav. XLVIII, fig. 12.
» *farcta*, var. *ungeriana* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 382, tav. XVI, fig. 23-25.
Truncatulina ungeriana Reuss, 1866, CLXIX, pag. 161, n. 10.
Planorbulina » Terrigi, 1880, CCXII, pag. 203, tav. III, fig. 53.
Truncatulina » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 91, 149, 228, 309, 334, 376.

Truncatulina ungeriana Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 181.
Planorbulina » Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 196.
» » Fornasini, 1884, LXVIII, pag. 181.
Truncatulina » Brady, 1884, XXI, pag. 664, tav. XCIV, fig. 9 *a, b, c.*
» » Fornasini, 1885, LXX, pag. 115, n. 61.
Planorbulina » Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 757. tav. XVI, fig. 16.
Truncatulina » Fornasini, 1886, LXXI, pag. 144, n. 19.
» » Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 390.
» (*Rotalina*) *ungeriana* Mariani, 1888, CXX, pag. 8, n. 36.
» *ungeriana* Mariani, 1888, CXXI, pag. 124, n. 65.
» » Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
» » Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 308, n. 599.
» » Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 117, tav. VIII, fig. 4.
» cfr. *ungeriana* Mariani, 1891, CXXIII, pag. 176, n. 31.
» *ungeriana* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 106, tav. IV, fig. 9.
» » » 1892, CCXVI, pag. 32.

Questa specie è rappresentata da dodici esemplari, i quali tutti offrono più o meno distinti i caratteri per essa assegnati dagli autori; solo alcuni mostrano un guscio più grossolanamente perforato di quello degli esemplari figurati dal d'Orbigny e dal Brady, accostandosi maggiormente all'esemplare figurato e descritto dal Reuss (1861, l. c.) col nome di *Rotalia Mortoni*. L'individuo di maggiori dimensioni misura nel suo diametro massimo mm. 1,088, il più piccolo mm. 0,765.

109. *Truncatulina dutemplei* d'Orbigny sp.

Rotalina dutemplei d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 157, tav. VIII, fig. 19-21.
» *affinis* Czjzek, 1847, XLI, pag. 144, tav. XII, fig. 36-38.
» *dutemplei* Costa, 1856, XL, pag. 234, tav. XXII, fig. 19 *A, B, C.*
Truncatulina dutemplei Reuss, 1866, CLXIX, pag. 160, n. 9.
» » Hantken, 1875, LXXXVI, pag. 71, tav. VIII, fig. 5.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 91, 149, 228, 309, 376.
» *affinis* » » » pag. 91, 149, 228, 309.
Planorbulina dutemplei Terrigi, 1880, CCXII, pag. 202, tav. II, fig. 49; tav. III. fig. 50, 51.
» » Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 196.
» » Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 179.
Truncatulina » Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 176.

Truncatulina dutemplei Brady, 1884, XXI, pag. 665, tav. XCV, fig. 5 *a, b, c,*
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 391.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 309, n. 602.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 118, tav. VIII, fig. 10, 11.
" " " 1891, CCXV, pag. 106.
" " Malagoli. 1891, CXVII, pag. 11, n. 11.
" " " 1892, CXVIII, pag. 100, n. 53.
" " Corti, 1892, XXXVII, pag. 16, n. 17, tav. IV, fig. 17.

Tre soli esemplari tipici, che si accostano più alla figura data dal d'Orbigny, che a quella del Brady. Il diametro massimo del maggiore di tali esemplari è di mm. 1,020; del più piccolo è di mm. 0,748.

110. *Truncatulina praecincta* Karrer sp.

Rotalia praecincta Karrer, 1868, XCIV, pag. 189, tav. V, fig. 7.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 56, 64, 90, 147.
Truncatulina praecincta Brady, 1884, XXI, pag. 667, tav. XCV, fig. 1-3.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 107, tav. IV, fig. 11.

Questa specie, come ho già più sopra avvertito, ha molta somiglianza colla *Tr. haidingerii*; se ne distingue tuttavia per taluni caratteri e specialmente per le suture limbate assai manifeste sopratutto nella faccia inferiore, e pel contorno periferico più acuto.

Dei 34 esemplari rinvenuti alcuni ricordano assai quello figurato dal Karrer, altri, e sono in maggior numero, si accostano di più a quelli figurati dal Brady e dal Terrigi; nessuno tuttavia è tanto convesso sulle sue due superfici da potersi paragonare a quell'esemplare giovane figurato dal Brady colla fig. 3 della tav. XCV (op. cit.). Il guscio è in tutti più o meno finemente perforato; i giri della spirale più o meno facilmente visibili sulla faccia superiore; le limbature in vario modo rilevate. Il diametro maggiore di questi esemplari varia da un massimo di mm. 1,360, ad un minimo di mm. 0,629.

Gen. **Anomalina** d'Orbigny (1826).

111. *Anomalina ammonoides* Reuss sp.

« *Ammoniae univolutae* » (?) Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 103, tav. III, fig. 22 *h, H, I.*

« *Nautilites* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 66, tav. LX, fig. *A*, *D*, *E*.
« *Ammoniae univolutae* » (?) Soldani, 1798, CCII, pag. 139.
Rosalina ammonoides Reuss, 1845, CLII, pag. 36, tav. XIII, fig. 66; tav. VIII, fig. 53.
» » » 1850, CLIV, pag. 36, tav. IV, fig. 2.
» » » 1861, CLXI, pag. 316, n. 1; pag. 330, n. 1; pag. 337, n. 1.
Nonionina bathyomphala Reuss, 1862, CLXII, pag. 95, tav. XIII, fig. 1 *a*, *b*.
Rosalina weinkauffi Reuss, 1863, CLXIII, pag. 68, tav. VIII, fig. 97.
» *maorica* Stache, 1864, CCIII, pag. 282, tav. XXIV, fig. 32.
» *orbiculus* » » » pag. 285, tav. XXIV, fig. 34.
Planorbulina ammonoides Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 379.
Discorbina ammonoides Reuss, 1865, CLXVII, pag. 456, n. 5.
Rotalia capitata Gümbel, 1868, LXXXII, pag. 653, tav. II, fig. 92.
» *ammonoides* Gümbel, 1870, LXXXIII, pag. 283.
Planorbulina ammonoides Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 247.
» (*Anomalina*) *ammonoides* Jones e Parker, 1872, LXXXIX, pag. 106, tavola, pag. 109.
» *ammonoides* Reuss, 1874, CLXXIII, pag. 114, tav. XXIII, fig. 9.
Anomalina » Brady, 1884, XXI, pag. 672, tav. XCIV, fig. 2, 3.
» » Fornasini, 1885, LXX, pag. 115, n. 62.
Planorbulina » Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag, 756, tav. XVI, fig. 14 *a*-*c*.
Anomalina » Fornasini, 1886, LXXI, pag. 144, n. 18; pag. 183, n. 150; pag. 188, n. 153, 154.

Riferisco a questa bella specie otto esemplari, alcuni dei quali pel grado notevole di compressione si accostano alla *Anomalina ariminensis*. In tutti si osservano abbastanza facilmente i caratteri distintivi, che permettono di distinguere questo foraminifero dalla *Discorbina rugosa*, con cui ha grande somiglianza, e cioè la quasi perfetta simmetria bilaterale e la posizione dell' apertura. Le dimensioni variano da un diametro massimo di mm. 0,901 ad uno minimo di mm. 0,731. Il guscio è in tutti gli esemplari più o meno grossamente perforato; le suture arcuate sono più o meno distinte; la porzione umbilicale delle due superfici è in taluni esemplari depressa, in altri lievemente rilevata.

112. *Anomalina grosserugosa* Gümbel sp.

Truncatulina grosserugosa Gümbel, 1868, LXXXII pag. 660, tav. II, fig. 104.
» » Hantken, 1875, LXXXV, pag. 74, tav. IX, fig. 6 *a*, *b*.
» *granosa* » » » pag. 74, tav. X, fig. 2 *a*, *b*, *c*.

Anomalina grosserugosa Brady, 1884, XXI, pag. 673, tav. XCIV, fig. 4, 5.
Truncatulina " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 757, fig. interc. 156.
Anomalina " Sherborn e Chapman 1889, CXC, pag. 487, tav. XI, fig. 34.
Truncatulina " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 117, tav. VIII, fig. 5.

Questa specie è assai prossima alla precedente, se ne distingue per lo spessore notevolmente maggiore, per la struttura un poco meno regolare, e pel minor numero di logge in ogni giro di spira. Fra i foraminiferi di Trinité ne ho rinvenuto un solo esemplare, avente il diametro di mm. 1,105, e che ricorda per lo spessore suo, non molto grande, quello figurato dal Brady colla fig. 4 della tavola XCIV (op. cit.). Il guscio è tutto grossamente perforato, con fori più radi su una faccia che sull'altra.

Gen. **Pulvinulina** Parker e Jones (1862).

113. *Pulvinulina oblonga* Williamson sp.

Nautilus auricula, var. β Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 108, tav. XX, fig. *d*, *e*, *f*.
Rotalina oblonga Williamson, 1858, CCXX, pag. 51, tav. IV, fig. 98-100.
Pulvinulina repanda, var. *auricula* Parker e Jones, 1862, CXLIII, pag. 311.
" *auricula* Terrigi, 1880, CCXII, pag. 206, tav. III, fig. 58.
" " " 1883, CCXIII, pag. 199.
" *oblonga* Brady, 1884, XXI, pag. 688, tav. CVI, fig. 4 *a*, *b*, *c*.
" " Mariani, 1888, CXXI, pag. 125, n. 67.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 309, n. 605.

Questa forma è assai prossima alla *P. auricula*, di cui potrebbe pure riguardarsi come varietà; ne differisce tuttavia per avere i segmenti alquanto ventricosi, con suture leggermente depresse ed appena limbate, e contorno subcarenato. Di essa ho trovato un solo bellissimo esemplare, perfettamente conservato, che mostra facilmente tutti i caratteri distintivi; tale esemplare misura in lunghezza mm. 0,884, in larghezza mm. 0,595.

114. *Pulvinulina schreibersii* d'Orbigny sp.

« *Ammonia rotunda* » (?) Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 100, tav. II, fig. 16, *u*, *V*, *X*.
« *Echini pullulus* » (?) Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.

« *Ammonia rotunda* » (?) Soldani, 1798, CCII, pag. 138.
Rotalina schreibersii d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 154, tav. VIII, fig. 4-6.
» *badensis* Czjzek, 1847, XLI, pag. 144, tav. XIII, fig. 1-3.
Pulvinulina schreibersii Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 393.
Truncatulina » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 149, 228.
» » Cafici, 1883, XXIX, pag. 85, n. 177.
» *badensis* » » » pag. 85, n. 178.
Pulvinulina » Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 199, tav. III, fig. 43
» *schreibersii* Fornasini, 1884, LXIX, pag. 92, n. 97.
» *badensis* Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
» *schreibersii* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 240, n. 377.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 392.

Di questa specie, che assai facilmente si distingue per le limbature formanti una specie di stella sull'umbilico inferiore, ho trovato ben 113 esemplari, perfettamente conservati, col guscio più o meno finemente perforato, con forma conoide più o meno elevata. L'esemplare maggiore misura nel suo diametro mm. 1,275, il più piccolo mm. 0,833.

115. *Pulvinulina procera* Brady.

(v. tav. III, fig. 11 *a, b, c*).

Pulvinulina procera Brady, 1881, XIX, pag. 66.
» » » 1884, XXI, pag. 698, tav. CV, fig. 7 *a, b, c*.

Questa specie ha stretta analogia colla precedente; la conchiglia è trocoide, formando un cono elevato ad apice rotondato ed a faccia inferiore piatta o troncata; è composta di numerosi giri, l'ultimo dei quali consta di circa sei segmenti; la segmentazione è obliqua, poco distinta sulla faccia superiore, specialmente presso il centro; le suture ed il contorno sono più o meno limbate nella superficie inferiore; l'apertura è una fessura arcuata, nel margine del segmento finale, presso l'umbilico. La forma conica assai rilevata è sufficiente per distinguere questa specie dalla *P. schreibersii*. La *P. procera* non fu fino ad ora, che io mi sappia, rinvenuta allo stato fossile; vivente fu raccolta presso le isole Fiji alla profondità di m. 384, presso l'isola Raine, alla profondità di m. 283,50, e presso il Capo York a profondità da m. 5,50 a m. 20 circa.

I due esemplari rinvenuti fra i foraminiferi di Trinité e che

riferisco a questa specie, corrispondendo perfettamente in tutti gli altri caratteri all'esemplare figurato dal Brady, se ne differenziano solo per la loro altezza relativa di ben poco minore. Il maggiore di essi ha il diametro di mm. 1,156, e l'altezza di mm. 0,884, il minore ha il diametro di mm. 0,867, e l'altezza di mm. 0.799.

116. *Pulvinulina* cfr. *Karsteni* Reuss sp.

Rotalia karsteni Reuss, 1855, CLVI, pag. 273, tav. IX, fig. 6.
Pulvinulina karsteni Brady, 1864, XIV, pag. 470, tav. XLVIII, fig. 15.
" *repanda*, var. *karsteni* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 396, tav. XIV, fig. 14, 15, 17; tav. XVI, fig. 38-40.
" *karsteni* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 227, 308, 375.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 688, tav. CV, fig. 8, 9.
" " Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 758, tav. XVI, fig. 21 *a-c*.

Riferisco a questa specie un solo esemplare del diametro di mm. 0,884; nè della determinazione specifica sono assolutamente certo, essendo specialmente la faccia inferiore talmente incrostata da non permettere di discernere l'aspetto e l'andamento delle suture; solo per la forma generale, per essere visibili nella parte superiore sette logge nell'ultima convoluzione, e per la presenza di una limbatura non molto rilevata sul contorno inferiore della conchiglia, questo esemplare trova somiglianza colla specie reussiana.

117. *Pulvinulina elegans* d'Orbigny sp.

« *Nautili Ammoniformes sive trochiformes* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 99, tav. II, fig. 13*q*, *Q*, *R*.
" " " " " 1798, CCII, pag. 138.
Rotalia (*Turbinolina*) *elegans* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 276, n. 54.
Rotalina partschiana d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 153, tav. VII, fig. 28-30, tav. VIII, fig. 1-3.
" " var. Bornemann, 1855, XIII, pag. 340, tav. XVI, fig. 6*a-c*;
Rotalia elegans Jones e Parker, 1860, LXXXVIII, pag. 455, tav. XX, fig. 46.
Rotalina partschiana Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" " Doderlein, 1862, LII, pag. 93.

Pulvinulina repanda, var. *elegans* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 397, tav. XVI, fig. 44-46.
Rotalia flosculiformis Schwager. 1866, CLXXXV, pag. 262, tav. VII, fig. 109.
Pulvinulina partschiana Reuss. 1870, CLXXII, pag. 36;
Schlicht " CLXXXIII, tav. XX, fig. 23-25, 29-31.
" *elegans* Parker, Jones e Brady, 1871, CXLIII, pag. 174, tav. XII, fig. 142.
" " Blake, 1872, XI, pag. 472, tav. XVII, fig. 38, 38 *a*.
" *partschiana* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 90, 147, 227 308, 375.
" *elegans* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 308.
Placentula partschiana Berthelin, 1882, IX, pag. 16.
Pulvinulina " Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 181.
" " Cafici, 1883, XXIX, pag. 84, n. 169.
" *elegans* Brady, 1884, XXI, pag. 699, tav. CV, fig. 3 *a*, *b*, *c*, 4, 5, 6, fig. interc. n. 21.
" *partschiana* Fornasini, 1885, LXX, pag. 115, n. 64.
" " Malagoli, 1885, CIX, pag. 3.
" *elegans* Fornasini, 1886, LXXI, pag. 141, n. 10.
" (*Rotalina*) *partschiana* Mariani, 1888, CXX, pag. 8, n. 39.
" *partschiana* Malagoli, 1888, CXIV, pag. 392.
Rotalia " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 309, n. 612.
Pulvinulina elegans Sherborn e Chapman, 1889, CXC, pag. 487, tav. XI, fig. 30-32.
" *partschiana* Malagoli, 1891, CXVII, pag. 11, n. 12.

Credo col Brady che siano da identificare le due forme abitualmente indicate col nome di *Pulv. elegans* e di *Pulv. partschiana*, stabilite dal d'Orbigny, l'una sopra una figura del Soldani (*Saggio Oritt.*), l'altra sopra esemplari del bacino di Vienna. Le differenze, che, a prima giunta, paiono giustificare la separazione di quelle due forme, sono dipendenti più che altro dalle condizioni batimetriche in cui l'animale vive; la forma che più si accosta alla *elegans* tipica, figurata dal Soldani, vive in acque meno profonde dell'altra figurata e descritta col nome di *partschiana* dal d'Orbigny; e fra queste due forme tipiche vi è un'infinità di passaggi intermedî, che le collegano strettamente l'una all'altra.

Fra i foraminiferi di Trinité ho trovato 127 esemplari, assai bene conservati, riferibili a questa specie; in essi si osservano tutti i passaggi intermedî fra le due forme tipiche soldaniana e orbignyana sopra accennate, e trovansi pure esemplari perfettamente identici all'una ed all'altra; le maggiori varietà riguardano il grado

di convessità della conchiglia e l'ampiezza dei setti. Le dimensioni variano da un diametro massimo di mm. 2,057 ad uno minimo di mm. 0,680.

118. *Pulvinulina berthelotiana* d'Orbigny sp.

(V. tav. III, fig. 12, *a*, *b*, *c*.)

Rotalina berthelotiana d'Orbigny, 1839, LVI, pag. 130, tav. I, fig. 31-33.
Pulvinulina " Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 393.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 701, tav. CVI, fig. 1 *a*, *b*, *c*.

Questa specie dalla faccia superiore subconica, ed inferiormente più o meno convessa, caratterizzata da suture cospicuamente limbate così sull'una che sull'altra delle due superfici, non fu trovata fino ad ora allo stato fossile, almeno per quanto mi è dato sapere. Vivente fu rinvenuta solo a piccole profondità comprese fra m. 29,30, circa, e m. 45,75, presso le coste di Papua, ed inoltre nelle sabbie della spiaggia di Teneriffa.

Fra i foraminiferi in istudio, cinque ne ho trovati che debbono, senza dubbio alcuno, per la loro forma e per le forti limbature sulle due superfici riferirsi a questa specie. Le dimensioni variano in questi esemplari da un massimo di mm. 1,513 in diametro, ad un minimo di mm. 0,697; riguardo alle dimensioni conviene quindi notare come queste forme fossili raggiungano sviluppo maggiore delle forme viventi, che sono, come annota lo stesso Brady, piccole.

Gen. **Rotalia** Lamarck (1804).

119. *Rotalia beccarii*, Linné sp.

" *Cornu Hammonis* " Plancus, 1739, CL, pag. 8, tav. I, fig. *A*, *B*, *C*.
" *Ammonia unita* " Gualtieri, 1742, LXXXI, tav. XIX, fig. *HH*, *II*.
" *Ammonia* " Breyn, 1743, XXIII, vol. I, pag. 190.
Nautilus Beccarii Linné, 1758, CVI, pag. 710.
" *Cornus Hammonis* " Plancus, 1760, CLI, pag. 84.
" *Corne d'Ammon* " Ledermüller, 1764, CIV, pag. 22.
Nautilus Beccarii Linné, 1767, CVII, pag. 1162.
" *Cornu Hammonis* " Martini, 1769, CXXV, vol. I, pag. 262.

« *Hammoniae Beccarii* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 102, tav. II, fig. 20, *d D E.*
« *Ammoniae cochleatae globoso-rotundatae* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 103, tav. II, fig. 21, *f F G.*
Nautilus Beccarii Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3370.
« *Hammoniae globosae* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 56, tav. XXXV, fig. *P.*
« *Hammoniae trochi* » (?) » » » pag. 61, tav. LI, fig. *ll.*
Nautilus Beccarii Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
« *Hammoniae Beccarii vulgatissimae* » Soldani, 1798, CCII, pag. 139, tav. II. fig. *f F G.*
Ammoniae cochleatae fibroso-rotundatae » » » » pag. 139.
Nautilus Beccarii Brocchi, 1814, XXIV, pag. 454.
Discorbula ariminensis Lamarck, 1816, CI, tav. CDLXVI, fig. 6 *a. b.*
Streblus Beccarii Fischer, 1819, LXV, fasc. 2°, pag. 75.
Discorbites sp. Lamarck, 1822, CII, pag. 623.
Rotulites discorbula Defrance, 1825, XLVI, vol. XLVI, pag. 303.
Rotalia (*Turbinolina*) *Beccarii* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 275, n. 42; mod. n. 74.
» » *corallinarum* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 275, n. 48; mod. n. 75.
» » *tortuosa* » » » pag. 275, n. 40.
» » *italica* » » » pag. 275.
Rosalina parkinsoniana d'Orbigny, 1839, LIV, pag. 105, tav. IV, fig. 25-27.
» *catesbyana* » » » pag. 105, tav. IV, fig. 22-24.
Rotalia cfr. *pisana* Michelotti, 1841, CXXVI, vol. XLVI, pag. 333.
Nautilus beccarii Brocchi, 1843, XXV, pag. 253.
Rosalina viennensis d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 177, tav. X, fig. 22-24.
» *italica* » 1852, LIX, vol. III, pag. 191.
» *amaliae* Costa, 1856, XL, pag. 254, tav. XXI, fig. 12 *A-C.*
» *radiata* » » » pag. 255, tav. XXI, fig. 13 *A-C.*
Rotalina beccarii Williamson 1858, CCXX, pag. 48, tav. IV, fig. 90-92.
Rosalina viennensis Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
» *beccarii* » » » pag. 82.
» *inflata* Seguenza, 1862, CLXXXVI, pag. 107, tav. I, fig. 6.
» *mackayi* Karrer, 1864, XCII, pag. 82, tav. XVI, fig. 14.
Rotalia beccarii Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 388, tav. XVI, fig. 29, 30.
» » Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 173.
Rosalina maremii Terquem, 1878, CCIX, pag. 27, tav. VII, fig. 15,
» *trocheata* « » » pag. 28, tav. VII, fig. 18.
Rotalia beccarii Berthelin, 1878, VI, pag. 40, n. 66.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 64, 90, 228, 308, 334, 376
» *inflata* » » » pag. 147, n. 743.
» *punctato-granosa* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 147, tav. XIII, fig. 37, 37 *a*, 37 *b*.

Rotalia beccarii Terrigi, 1880, CCXII, pag. 208, tav. III, fig. 62; tav. IV, fig. 63-66.
" " var. *inflata* Terrigi, 1880, CCXII, pag. 210, tav. IV, fig. 67.
" " " " " 1883, CCXIII, pag. 201.
" " Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 201.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 704, tav. CVII, fig. 2, 3.
" " Fornasini, 1884, LXIX, pag. 90, n. 31.
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" " Fornasini, 1886, LXXI, pag. 143, n. 16; pag. 172, n. 111,
" *italica* " " " pag. 143, n. 17; pag. 162, n. 73.
" *beccarii* " 1887, LXXII, pag. 36, 47, 50, 51; n. 1, 18, 27, 31; pag. 372, n. 11.
" " Malagoli, 1887, CXI, pag. 522, tav. XIII, fig. 11.
" " " 1888, CXIV, pag. 392.
" " Mariani 1888, CXX, pag. 8, n. 40.
" " Malagoli, 1888, CXIII, pag. 7.
" " " 1889, CXV, pag. 8.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 155.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 309, n. 608.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 119, tav. IX, fig. 4, 5.
" " Malagoli, 1890, CXVI, pag. 434.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 108.
" " Malagoli, 1891, CXVII, pag. 12, n. 13.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 101, n. 56.

Questa specie, assai frequente così allo stato vivente che allo stato fossile, presenta caratteri notevolmente variabili, specialmente per ciò che riguarda il grado di depressione della conchiglia; dalle forme tipiche si passa da un lato gradatamente alle forme subglobulari fino a giungere a quella forma quasi sferica indicata dal d'Orbigny col nome di *R. italica*, e dal Seguenza con quello di *R. inflata*; e dall'altro lato alle forme più depresse fino ad arrivare a quella che fu dal d'Orbigny denominata *R. ammoniformis*, che tuttavia credo di poter considerare come varietà distinta, anche per avere la sua spirale alquanto evoluta. Colla varietà rigonfia della *R. beccarii* ha pure stretta relazione, a mio credere, la specie istituita dal Brady su esemplari viventi dragati dal Challenger, ed indicati col nome di *R. papillosa*, caratterizzata da suture limbate e da grande convessità delle sue superfici.

Nella fauna di Trinité la *R. beccarii* è rappresentata da 30 individui, dei quali 6 possono riferirsi alla varietà *inflata*, alcuni

alla varietà *ammoniformis*, altri alla forma tipica. L'esemplare maggiore ha il diametro di mm. 1,241; il più piccolo di mm. 0,697.

Famiglia NUMMULINIDAE.

Sottofamiglia POLYSTOMELLINAE.

Gen. **Nonionina**, d'Orbigny (1826).

120. *Nonionina umbilicatula*, Montagu sp.

« *Lenticulae* (*de genere Nautilorum* ?) » Soldani, 1798, CCII, pag. 110, tav. XXVI, fig. *O*.
Nautilus umbilicatulus Montagu, 1803, CXXX, pag. 191.
» » » 1808, CXXXI, pag. 78, tav. XVIII, fig. 1,
Robulina planciana d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 290.
Nonionina soldanii » 1846, LVIII, pag. 109, tav. V, fig. 15, 16.
» *soldani* Costa, 1856, XL, pag. 201, tav. XVII, fig. 11 *A*, *B*.
» *polystoma* Costa, 1856, XL, pag. 206, tav. XIV, fig. 10 *a*, *A*, *B*.
» *barleana* Williamson, 1858, CCXX, pag. 32, tav. IV, fig. 68, 69.
» *soldani* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
Polystomella crispa, var. (*Nonionina*) *umbilicatula* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 405, tav. XIV, fig. 42 *a*, *b*; tav. XVII, fig. 58, 59.
Nonionina umbilicatula Parker, Jones e Brady, 1871, CXLVIII, pag. 242, tav. XII, fig. 157.
» » Berthelin, 1878, VI, pag. 45.
» » Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 222, 302, 332.
» *formosa* » » » pag. 63, tav. VII, fig. 6.
» *umbilicata* Terquem, 1882, CCX, pag. 42, tav. II, fig. 7.
» *umbilicatula* Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 203, tav. IV, fig. 48.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 726, tav. CIX, fig. 8, 9.
» » Fornasini, 1886, LXXI, pag. 239, n. 373.
» » Sherborn e Chapman, 1886, CLXXXIX, pag. 763.
» » Mariani, 1888, CXX, pag. 9, n. 43.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 393.
» *soldanii* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 154.
» *umbilicatula* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 154.
» *soldani* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 310, n. 660.
» *umbilicata* (Montagu ? !) Mariani, 1891, CXXIII, pag. 176, n. 34.
» *umbilicatula* Terrigi, 1891, CCXV, pag. 109.
» » Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 101, n. 57.

Ho trovato due soli esemplari riferibili a questa specie, caratterizzata dall'avere sulle sue due facce umbilico profondo e logge numerose, e che serve di passaggio fra la *N. depressula* e la *N. pompilioides*. Tali esemplari sono perfettamente conservati; presentano nettamente distinti i caratteri proprî della specie; il maggiore misura nel suo diametro mm. 0,714, il minore mm. 0,697; l'uno di essi tuttavia, per essere lievemente più rigonfio dell'altro, meglio di questo si accosta alla *N. pompilioides*.

121. *Nonionina pompilioides* Fichtel e Moll sp.

« *Nautilus perfecte globosus* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 100, tav. II, fig. 16 *TT*, *VV*, *XX*.
« *Nautili Melones et Globuli* » Soldani, 1798, CCII, pag. 33, tav. VIII, fig. *zz*, *A*, *B*, *C*.
Nautilus pompilioides Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 31, tav. II, fig. *a-c*.
Melonis etruscus Montfort, 1808, CXXXIII, vol. I, pag. 67.
Polystomella etrusca Defrance, 1825, XLVI, vol. XXXII, pag. 183.
Nonionina umbilicata d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 293, tav. XVI, fig. 10-12; mod. n. 86.
» *melo* d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 293, n. 4.
» » » 1852, LIX, vol. III, pag. 193.
» *pompilioides* Parker e Jones, 1860, CXLII, vol. V, pag. 102.
» *umbilicata* Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *pompilioides* Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVII, pag. 18, tav. III, fig. 98.
» » » » » 1871, CXLVIII, pag. 246, tav. XII, fig. 158.
» » Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 204, tav. IV, fig. 49.
» » Brady, 1884, XXI, pag. 727, tav. CIX, fig. 10, 11.
» » Fornasini, 1886, LXXI, pag. 142, n. 12; pag. 232, n. 344.
» » Mariani, 1888, CXXI, pag. 127, n. 70.
» » Malagoli, 1888, CXIV, pag. 394.
» » Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 310, n. 662.

Questa specie differisce dalla precedente per essere più globosa; di essa ho trovato quattro begli esemplari, ottimamente conservati e caratteristici, dei quali il maggiore ha il diametro di mm. 0,850, il minore di mm. 0,578.

122. *Nonionina scapha* Fichtel e Moll sp.

Nautilus scapha Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 105, tav. XIX, fig. *d-f*.
Nonionina sloani d'Orbigny, 1839, LIV, pag. 68, tav. VI, fig. 18.
Nonionina scapha Parker e Jones, 1860, CXLII, vol. V, pag, 102, n. 4.
" *boueana* Reuss, 1863, CLXIV, pag. 156, tav. III, fig. 47, 48.
" *scapha* Brady, 1865, XV, pag. 106, tav. XII, fig. 10 *a*, *b*.
Polystomella crispa, var. (*Nonionina*) *scapha* Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 404, tav. XIV, fig. 37, 38; tav. XVII, fig. 55, 56.
Nonionina scapha Berthelin, 1878, VI, pag. 45, n. 75.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 63, 221.
" " Terrigi, 1883, CCXIII, pag. 202, tav. IV, fig. 47.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 730, tav. CIX, fig. 14, 15, 16 (?).
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 394.
" " Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 311, n. 665.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 120, tav. X, fig. 7.
" " " 1891, CCXV, pag. 110, tav. IV, fig. 18.

Di questa specie a contorno ovale allungato ed a rapido accrescimento in lunghezza ed in ispessore delle logge dell'ultimo giro, e con aspetto periferico ovale allargato, ho trovato due caratteristici esemplari, corrispondenti esattamente alle descrizioni e figure date dagli autori. Il maggiore di tali esemplari è lungo mm. 0,887, largo mm. 0,680; il più piccolo è lungo mm. 0,663, largo mm. 0,527.

Gen. **Polystomella** Lamarck (1822).

123. *Polystomella crispa* Linné sp.

" *Cornu Hammonis orbiculatum, striatum* " Plancus, 1739, CL, pag. 10, tav. I fig. 2 *D*, *E*, *F*.
" *Nautilus minimus striatus* " Gualtieri, 1742, LXXXI, tav. XIX, fig. *A*, *D*.
" *Nautilus* " Breyn, 1743, XXIII, pag. 191.
Nautilus crispus Linné, 1758, CVI, pag. 709.
" *Nautilus* " Plancus, 1760, CLI, pag. 84.
" *Corne d'Ammon* " Ledermüller, 1764, CIV, pag. 22.
Nautilus crispus Linné, 1767, CVII, pag. 1162.
" *Nautilus* " Martini, 1769, CXXV, pag 250.

« *Nautili striati (crispi) vulgatissimi* » Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 100, tav. II, fig. 17 *yY*, *zZ*.
« *Nautilus spiralis, geniculis crenatis* » Walker e Boys, 1784, CCXVIII, pag. 18, tav. III, fig. 65.
« *Nautili striati communes (crispi Linnaei)* » Soldani, 1789, CXCIX, pag. 54, tav. XXXIII, fig. *F*; tav. XXXIV, fig. *GH*, *cc* (?), *ee* (?).
Nautilus crispus Gmelin, 1789, LXXX, pag. 3370.
» » Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 42.
« *Nautili striati vulgatissimi* » Soldani, 1798, CCII, pag. 139.
« *Orbulite* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 45.
« *Nautile granuleux* » Montfort, 1802, CXXXII, pag. 219.
Nautilus crispus Fichtel e Moll, 1803, LXIV, pag. 40.
Themeon rigatus Montfort, 1808, CXXXIII, vol, I, pag. 204.
Nautilus crispus Brocchi, 1814, XXIV, vol. II, pag. 453.
Polystomella crispa Lamarck, 1822, CII, pag. 625, n. 1.
Vorticialis crispa Defrance, 1825, XLVI, vol. XXXII, pag. 181.
Polystomella crispa d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 283, n. 1.
» » Deshayes, 1832, LI, vol. II, pag. 808.
» *oweniana* d'Orbigny, 1839, LV, pag. 30, tav. III, fig. 3, 4.
» *lanieri* » » LIV, pag. 74, tav. VII, fig. 12, 13.
» *crispa* » 1846, LVIII, pag. 125, tav. V, fig. 9-14.
» *flexuosa* » » » pag. 127, tav. VI, fig. 15, 16.
» *crispa* Williamson, 1848, CCXIX bis, pag. 159, tav. XXVIII.
» *spinulosa* Costa, 1856, XL, tav. XIX, fig. 14.
» *ornata* » » » pag. 215, tav. XIX, fig. 16.
» *crispa* » » » pag. 212, tav. XIX, fig. 17.
» *striolata* » » » tav. XIX, fig 18.
» *crispa* Williamson, 1858, CCXX, pag. 40, tav. III, fig. 78-80.
» » Parker e Jones, 1860, CXLII, vol. V, pag. 105.
» » Seguenza, 1862, CLXXXVI, pag. 98.
» » Doderlein, 1862, LII, pag. 93.
» » Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 81.
» *flexuosa* » » » pag. 81.
» *crispa* Carpenter, Parker e Jones, 1862, XXX, pag. 278, tav. XVI, fig. 4-6.
» » Parker e Jones, 1865, CXLV, pag. 399, tav. XIV, fig. 24, tav. XVII 61 *a*, *b*.
» » Ciofalo, 1878, XXXII, pag. 7.
» » Terrigi, 1880, CCXII, pag. 213, tav. IV, fig. 71, 72.
» » Seguenza, 1880. CLXXXVIII, pag. 63, 89, 138, 222, 307, 333, 374.
» *minima* » » » pag. 333, tav. XVII, fig. 38, 38 *a*.
» *costifera* Terquem, 1882, CCX, pag. 47, tav. II, fig. 26.
» *crispa* Fornasini, 1883, LXVIII, pag. 178.

Polystomella crispa Brady, 1884, XXI, pag. 736, tav. CX, fig, 6, 7.
" " Fornasini, 1884, LXIX, pag. 89, n. 26, 27; pag. 90, n. 31.
" " Mariani, 1886, CXIX, pag. 289.
" " Fornasini, 1886, LXXI, pag. 142, 158, 159, 160; n. 13, 14, 64, 65, 67, 69.
" " " 1887, LXXII, pag. 37, 45, 52, 373; n. 2, 15, 32, 12.
" " Malagoli, 1888, CXIV, pag. 394.
" " Mariani, 1888, CXX, pag. 9, n. 44.
" " Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 154.
" *minima* " " " pag. 154.
" *crispa* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 310, n. 657.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 120, tav. X, fig. 6.
" " Malagoli, 1890, CXVI, pag. 435.
" " Terrigi, 1891, CCXV, pag. 110.
" " Malagoli, 1891, CXVII, pag. 13, n. 14.
" " Devieux, 1892, L, pag. 5, n. 8.
" " Malagoli, 1892, CXVIII, pag. 102, n. 60.
" " Corti, 1892, XXXVII, pag. 18, n. 21, tav. IV, fig. 21.

Gli esemplari di Trinité, che vanno riferiti a questa specie, sono in numero di 67; tutti sono ben conservati; alcuni presentano tutti i caratteri distintivi della specie, altri si mostrano alquanto più depressi nella loro porzione mediana, senza però essere mai ad umbilico incavato in guisa da potersi riferire a quella varietà, che dalla massima parte degli autori si vuol riguardare come specie separata, distinta col nome di *P. macella*. Variano pure il numero delle logge ed il grado di acutezza del contorno della conchiglia. L'esemplare di maggiori dimensioni ha il diametro di mm. 2,210; il più piccolo ha appena il diametro di mm. 0,714. Questa specie, che vive tuttora, è caratteristica della zona litorale, e di acque poco profonde.

Sottofamiglia NUMMULITINAE.

Gen. **Amphistegina** d'Orbigny (1826).

124. *Amphistegina lessonii* d'Orbigny.

« *Nautilorum species* » (?) Soldani, 1780, CXCVIII, pag. 110, tav. VII, fig. 46 *zz*, *ZZ*.
Amphistegina lessonii d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 304, tav. XVII, fig. 1-4.

Amphistegina vulgaris d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 305; mod. n. 40.
" *gibbosa* " 1839, LIV, pag. 120, tav. VIII, fig. 1-3.
" *hauerina* d'Orbigny, 1846, LVIII, pag. 207, tav. XII, fig. 3-5.
" " Silvestri, 1862, CXCIII, pag. 82.
" *vulgaris* Parker, Jones e Brady, 1865, CXLVII, pag. 25, tav. III fig. 91.
" sp. (?) " " " 1871, CXLVIII, pag. 243.
" *vulgaris* Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 56.
" *hauerina* " " " pag. 222, 307, 374.
" " De la Harpe, 1881, XLVII, pag. 40 (in nota)
" *nucleata* Terquem, 1882, CCX, pag. 123, tav. XIII, fig. 1.
" *hauerina* (?) Fornasini, 1884, LXIX, pag. 89, n. 25.
" *lessonii* Brady, 1884, XXI, pag. 740, tav. CXI, fig. 1-7.
" *hauerii* De Amicis, 1885, XLIV, pag. 255.
" " " " XLV, pag. 244, tav. XI, fig. 4, 5.
" *vulgaris* " " " pag. 245, tav. XI, fig. 2, 2 *a*, 2 *b*.
" sp. (?) Fornasini, 1886, LXXI, pag. 152, n. 43.
" *lessonii* Mariani, 1888, CXX, pag. 9, n. 46.
" *Hauerina* Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 142, 144.
" sp. (?) " " " pag. 154.
" *vulgaris* Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 309, n. 617.
" *haueriana* (d'Orb. ?!) Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 309, n. 618.
" *lessonii* Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 121, tav. IX, fig. 6-8.

Non ho compreso in questa sinonimia le varie denominazioni usate dai diversi autori per indicare il foraminifero che costituisce quasi da solo in certi luoghi, come a Parlascio e Casciana nella prov. di Pisa, i calcari del pliocene superiore detti lenticolari o ad *Amphisteginae;* ciò perchè, come ebbi già ad osservare in altri miei lavori precedenti (v. sopra), il foraminifero di quei calcari, *Amphistegina Targionii* Meneghini sp., offre tali caratteri da doversi ritenere distinto specificamente, e forse anche genericamente, così dalla *Amph. hauerina*, come dalla *Amph. vulgaris*, che sono entrambe varietà poco dissimili da ascriversi alla *Amph. lessonii.*

Fra i foraminifori di Trinité ho trovato tre esemplari che offrono tutti i caratteri notati dal d'Orbigny per la sua *Amph. lessonii*, e che quindi debbono ad essa senza alcun dubbio riferirsi. Essi hanno conchiglia compressa, lenticolare, resa inequilaterale dal fatto che sulla superfice inferiore vi sono logge secondarie intercalate alle principali, sul contorno del giro più esterno della conchiglia, la porzione centrale della quale ha aspetto di un

bottone saliente, generalmente più rilevato sulla faccia superiore.

Dei tre esemplari rinvenuti, il maggiore, alquanto guasto ed incrostato, ha il diametro di mm. 1,938; il secondo, che è il meglio conservato ed il più lenticolare, quasi equilaterale, ha il diametro di mm. 1,222; il terzo, assai inequilaterale, molto incrostato sulla superfice superiore, ha il diametro di mm. 0,901.

Gen. **Operculina** d'Orbigny (1826).

125. *Operculina complanata* Defrance sp.

Lenticulites complanata Defrance, 1825, XLVI, vol. XXV, pag. 453.
" " Basterot, 1825, IV, parte 1ª, pag. 18.
Operculina " d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 281, tav. XIV, fig. 7-10; mod. n. 80.
" *ammonea* Leymerie, 1846, CV, pag. 359, tav. XIII, fig. 11 *a*, *b*.
" *complanata* Rütimeyer, 1850, CLXXVIII, pag. 108, tav. IV, fig. 56.
" *arabica* Carter, 1853, XXXI, pag. 437, tav. XVIII.
" *hardiei* d'Archiac e Haime, 1853, XLII, pag. 346, tav. XXXV, fig. 6 *a*, *b*, *c*.
" *complanata* Parker e Jones, 1861, CXLII^bis, pag. 229.
" *studeri* Kaufmann, 1867, XCVI, pag. 151, tav. IX, fig. 1, 2.
" *marginata* " " " pag. 152, tav. IX, fig. 4.
" *complanata* Moebius, 1880, CXXIX, pag. 104.
" " Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 45, 56, e 63.
" " Brady, 1884, XXI, pag. 743, tav. CXII, fig. 3, 4, 5, 8.
" " (Basterot ?) Neviani, 1889, CXXXVII, pag. 138.
" " (Basterot ?) Sacco, 1889, CLXXXII, pag. 309, n. 620.

Di questa specie ho trovato due soli esemplari, l'uno del diametro di mm. 2,533, l'altro del diametro di mm. 2,669; entrambi hanno le logge che vanno crescendo rapidamente in lunghezza, specialmente nell'ultimo giro, in guisa che il complesso della conchiglia, anzichè orbicolare, appare ovale-allungato; in entrambi gli esemplari lo spessore è piccolissimo, ma la porzione centrale si rileva alquanto sull'una e sull'altra superficie, simmetricamente. Il numero delle logge è alquanto minore dell'ordinario; la loro larghezza è quindi relativamente alquanto maggiore.

Gen. **Heterostegina** d'Orbigny (1826).

126. *Heterostegina depressa* d'Orbigny.

Heterostegina depressa d'Orbigny, 1826, LIII, pag. 305, tav. XVII, fig. 5-7; mod. n. 99.
" *antillarum* d'Orbigny, 1839, LIV, pag. 121, tav. VII, fig. 24, 25.
" *elvetica* Kaufmann, 1867, XCVI, pag. 153, tav. IX, fig. 6-10.
" *papyracea* (?) Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 90, tav. IX, fig. 4.
" " var. *gigantea* (?) Seguenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 45, 46, tav. VII, fig. 2.
" *depressa* Brady, 1884, XXI, pag. 746, tav. CXII, fig. 14-20.
" " Terrigi, 1889, CCXIV, pag. 122, tav. X, fig. 1.

L'*Heterostegina depressa* ha grande analogia di forma colla *Operculina complanata;* se ne distingue tuttavia per avere le logge suddivise in tante camerette, mediante setti trasversali.

L'unico esemplare trovato fra i foraminiferi di Trinité, e che può essere riferito a questa specie, non è molto bene conservato, e notevolmente incrostato sulle sue superfici; tuttavia, mostrando in taluni punti e sotto certe incidenze di luce i setti trasversali che suddividono le logge, non lascia alcun dubbio sulla sua determinazione, anche perchè vi si riscontrano pure gli altri caratteri generali proprî di questa specie. Tale esemplare, pressochè equilaterale, ha il diametro di mm. 2,5 circa; la porzione iniziale della conchiglia, raggiungendo uno spessore maggiore del rimanente, forma sulle due parti una specie di bottone, notevolmente saliente, mentre tutto il resto della conchiglia è assai depresso. Il contorno è in questo esemplare notevolmente acuto, di guisa che ricorda piuttosto le forme figurate dal Brady, che non quelle figurate dal Terrigi. Le due forme descritte e figurate dal Seguenza col nome di *Het. papyracea*, e di *Het. papyracea*, var. *gigantea*, assai probabilmente devono riguardarsi come varietà della *Het. depressa*.

Giunti così al termine della descrizione delle specie e varietà di foraminiferi fossili di Trinité, se volgiamo uno sguardo indietro su questa microfauna, possiamo venire a qualche non inutile conclusione sulle condizioni nelle quali tali animali vissero.

Anzitutto troviamo, fra le 126 specie e varietà descritte, sei forme che fino ad ora furono trovate soltanto allo stato vivente, cioè la *Spiroloculina arenaria* Brady, la *Textularia conica* d'Orbigny, la *Textularia aspera* d'Orbigny, la *Bulimina pyrula* d'Orbigny var. *spinescens* Brady, la *Pulvinulina procera* Brady, e la *Pulvinulina berthelotiana* d'Orbigny. Di queste forme solo la *Bulimina pyrula*, var. *spinescens* vive a profondità di circa un migliaio di metri; le altre sono caratteristiche di acque basse o bassissime. Di tutte le altre 120 forme, tolte pochissime, come la *Textularia sagittula*, la *Nodosaria annulata* e la *Nodosaria farcimen*, che prediligono acque piuttosto profonde, l'*habitat* è di acque basse o bassissime, ovvero sono variabilissime batimetricamente le condizioni di vita.

Di tutti i generi quelli che prevalgono, così per numero di specie, come per numero di individui, sono i generi *Miliolina*, *Textularia*, *Clavulina*, *Nodosaria*, *Cristellaria*, *Truncatulina*, *Pulvinulina*; di essi, propri precipuamente di zone litorali o di recinti corallini, trovansi di preferenza quelle specie che vivono in acque basse o di media profondità; di più tali specie mostrano col loro sviluppo di essere vissute in un mare assai opportuno per le loro condizioni di esistenza. A tutto ciò potrebbesi obbiettare che nella microfauna di Trinité trovansi pure specie viventi in acque profonde od in zone pelagiche, come la *Miliolina valvularis* (determinata dubitativamente) la *Bulimina pyrula* var. *spinescens*, la *Nodosaria annulata*, la *Nodosaria farcimen* e le *Globigerinae;* l'obbiezione cade quando si consideri che talune di queste forme benchè prediligano acque piuttosto profonde, pure possono vivere e si sono trovate anche a profondità minori di quelle nelle quali soglionsi abitualmente rinvenire; di più non bisogna dimenticare che molte specie di foraminiferi pelagici natanti sulla superficie delle acque possono per varie cause essere trasportate e cadere su bassi fondi marini, mescolandosi così alle specie proprie di queste zone batimetriche; fatto questo che fu di già avvertito dal Brady, dal Terrigi e da altri.

Rispetto dunque alle condizioni batimetriche e biologiche possiamo conchiudere che la fauna di Trinité appartiene alla zona littorale; che le acque in cui visse non dovettero essere profonde, e che tali condizioni furono ottime per la vita dei foraminiferi littorali, che vi raggiunsero uno sviluppo notevole così per numero che per dimensioni.

Se poi paragoniamo dal punto di vista paleontologico tale fauna con quella del miocene e del pliocene delle regioni italiane meglio conosciute per gli studî paleoprotistografici, vediamo che la massima parte delle forme di Trinité sono pure assai comuni nei terreni pliocenici italiani, specialmente del pliocene inferiore, e che invece offrono un numero minore di analogie colle forme del miocene. Le maggiori similitudini colla fauna di Trinité sono presentate dalle faune plioceniche della Calabria, della Toscana, del Bolognese e del Modenese, e dalle faune mioceniche (specialmente del miocene superiore e medio), del Piemonte e della Calabria.

Lo studio delle altre faune a foraminiferi delle località del Nizzardo, citate in sul principio di questa memoria, servirà di utile complemento a questo lavoro, e mi permetterà, io spero, di venire a più estese e più sicure conclusioni sulle condizioni biologiche e sulle analogie della microfauna terziaria di questa interessante regione.

Numero d'ordine	DENOMINAZIONE DELLE SPECIE	N. degli esemplari	Solamente conosciuti viventi	CONDIZION BATIMETRICI DI VITA
	Famiglia MILIOLIDAE			
1	*Biloculina intermedia* Forn.	8		. . . .
2	" *brachyodonta* Forn.	1		. . . .
3	" *depressa* d'Orb.	6		variabilissir
4	" *elongata* d'Orb.	2		"
5	*Spiroloculina* cfr. *planulata* Lamk.	1		"
6	" cfr. *limbata* d'Orb.	1		acque bass
7	" *excavata* d'Orb.	1		" "
8	" *tenuis* Czjz.	2		acque non pro:
9	" *arenaria* Brady	2	+	da m. 175 a m.
9bis	" *arenaria*, var. *perlonga* n.	1		. . . .
10	*Miliolina seminulum* Linn.	39		variabilissin
11	" *oblonga* Montf.	1		"
12	" cfr. *valvularis* Reuss	1		m. 2000 circa (C
13	" *auberiana* d'Orb.	4		variabilissin
14	" *tricarinata* d'Orb.	1		"
15	" *bicornis* Walk. e Jac.	1		acque bass
16	" *linnaeana* d'Orb.	2		" "
17	" *ferussacii* d'Orb.	1		" "
18	" cfr. *undosa* Karrer.	1		acque bassiss
19	" cfr. *reticulata* d'Orb.	1		" "
20	" *agglutinans* d'Orb.	1		acque bass
21	*Planispirina celata* Costa.	26		variabili
	Famiglia LITUOLIDAE			
22	*Haplophragmium Fornasinii* n.	1		. . . .
	Famiglia TEXTULARIDAE			
23	*Textularia concava* Karrer	2		variabilissin

Conosciuti allo stato vivente	Fossili nel pliocene italiano: Bolognese	Modenese, Parmense e Reggiano	Toscana	Liguria	Piemonte e Lombardia.	Romano	Napoletano	Calabria	Sicilia	Fossili nel miocene italiano: Bolognese	Modenese	Toscana	Piemonte e Lombardia	Calabria	Sicilia	Sardegna
. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	?	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	+	+	+	+	. .	. .	+	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	+	+	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	+	+	. .	+	. .	. .	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	+	+
. .	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	+	+	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	+	+	+
. .	. .	. .	+	+	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	+	+	+
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	. .	+	+	. .	+	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	—	. .
.	. .	. .	. .	. .	—	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	+	+	+	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	. .	. .	+	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	+	. .	. .	+	. .	+
.	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	. .	+	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
.	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .

Numero d'ordine	DENOMINAZIONE DELLE SPECIE	N. degli esemplari	Solamente conosciuti viventi	CONDI[illegible] BATIMET[illegible] DI VI[illegible]
51	*Nodosaria annulata* Reuss	4	. .	acque p[illegible]
52	" *farcimen* Sold.	1	. .	"
53	" cfr. *ovicula* d'Orb.	2	. .	acque poco
54	" *longiscata* d'Orb.	3	. .	acque
55	" *filiformis* d'Orb.	2	. .	acque
56	" *consobrina* d'Orb.	7	. .	varia
57	" " var. *emaciata* Reuss	11	. .	"
58	" *communis* d'Orb. (1840)	5	. .	"
59	" *radicula* Linné, var. *oligostegia* Reuss	9	. .	"
60	" *rudis* d'Orb	1	. .	. . . .
61	" *scabra* n.	1	. .	. . . .
62	" cfr. *papillosa* Silv.	1	. .	. . . . . .
63	" *hispida* d'Orb.	7	. .	acque l
64	" *scalaris* Batsch	43	. .	varial
65	" *perversa* Schwager	9	. .	acque l
66	" *raphanus* Linné	5	. .	varial
67	" *raphanistrum* Linné (forma A)	16		
67bis	" " " (forma A) var	1	. .	acque b
67ter	" " " (forma B)	1		
68	" *obliqua* Linné (forma A)	4	. .	variab
68bis	" " " (forma B)	13		
69	" " var. *vertebralis* Batsch	6	. .	acque poco [illegible]
70	" cfr. *catenulata* Brady	3	. .	acque b
71	" *costulata* Reuss	1	. .	.
72	*Lingulina costata* d'Orb., var. *multicostata* Costa	1	. .	. .
73	*Rhabdogonium* cfr. *tricarinatum* (?) d'Orb.	1	. .	acque b
74	*Marginulina glabra* d'Orb.	4	. .	varial
75	" *hirsuta* d'Orb.	2	. .	acque b
76	" *costata* Batsch	145	. .	variabili
77	[illegible] Linn.	15	. .	"

Sconosciuti allo stato vivente	Fossili nel pliocene italiano									Fossili nel miocene italiano						
	Bolognese	Modenese, Parmense e Reggiano	Toscana	Liguria	Piemonte e Lombardia	Romano	Napoletano	Calabria	Sicilia	Bolognese	Modenese	Toscana	Piemonte e Lombardia	Calabria	Sicilia	Sardegna
. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	?	. .	. .	+	+	+
. .	. .	+	. .	+	+	. .	. .	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	+
+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+
?	+	+	+	. .	. .	+	+	+	. .	. .	+	. .	. .	+	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	+	+	. .	. .	+	. .	+	+	. .	+	. .	+	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	+	. .	?	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	?	. .	. .	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	+	+	+	+	+	. .	+	+	. .	+	. .	+	. .	+	. .
. .	+	+	+	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	+	. .	. .	+	+	. .
+	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	+	+	. .
. .	. .	+	+	+	+	+	+	+	+	. .	. .	. .	+	+	+	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	+	. .	. .	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
. .	. .	+	. .	+	+	+	. .	+	+	. .	+	. .	+	+	+	. .
. .	+	+	+	+	. .	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	+	+	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	+	+	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	+	. .	+	+	+	+
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	?	. .	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .

Numero d'ordine	DENOMINAZIONE DELLE SPECIE	N. degli esemplari	Solamente conosciuti viventi	C BA
78	*Vaginulina linearis* Montagu	2	..	a
79	*Cristellaria elongata* Montfort	2	..	
80	„ *acutauricularis* Fich. e Moll.	1	..	va
81	„ *italica* Defr.	7	..	a
82	„ *convergens* Born.	1	..	va
83	„ *gibba* d'Orb.	2	..	
84	„ *rotulata* Lamk.	144	..	va
85	„ *vortex* Ficht. e Moll.	7	..	a
86	„ *orbicularis* d'Orb.	16	..	
87	„ *crassa* d'Orb.	2	..	
88	„ *cultrata* Montf.	170	..	va
89	„ *calcar* Linné	365	..	a
90	„ cfr. *nitida* d'Orb.	5	..	
91	„ *cassis* Ficht. e Moll.	13	..	
92	„ *echinata* d'Orb.	28	..	
93	„ *costata* Ficht. e Moll.	1	..	
94	*Polymorphina gibba* d'Orb.	2	..	
95	*Uvigerina pygmaea* d'Orb.	15	..	
	Famiglia Globigerinidae			
96	*Globigerina bulloides* d'Orb.	4	..	
97	„ „ var. *triloba* Reuss.	1	..	
98	„ *inflata* d'Orb.	2	..	
99	*Orbulina universa* d'Orb.	256	..	
100	„ „ var. *gemina* Terrigi	1	..	
101	„ cfr. *tubercolata* Costa	1	..	
102	*Sphaeroidina bulloides* d'Orb.	2	.	
	Famiglia Rotalidae			
103	*Discorbina rugosa* d'Orb.	1	.	

Fossili nel pliocene italiano								Fossili nel miocene italiano						
Modenese, Parmense e Reggiano	Toscana	Liguria	Piemonte e Lombardia	Romano	Napoletano	Calabria	Sicilia	Bolognese	Modenese	Toscana	Piemonte e Lombardia	Calabria	Sicilia	Sardegna
..	+	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	+	+	..
..	+	..	..	..	..	+	..	..	..	..	+	..	..	..
..	..	..	..	?	..	..	..	..	..	..	..	..	.	..
+	+	..	..	..	+	+	..	+	..	..	+	+	+	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	?	..	+	..	..	+	..	..	..	..	..
+	+	..	..	+	+	+	+	+	+	..	+	+	+	..
..	+	..	..	+	+	+	..	+	+	..	..	+	+	..
+	+	..	..	+	..	+	..	..	+	..	+	+	..	..
..	+	..	..	+	..	+	..	..	..	..	..	+	..	..
+	+	..	+	+	+	+	+	+	+	..	+	+	+	+
+	+	..	+	+	+	+	..	+	+	..	+	+	+	+
..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
+	+	..	+	+	..	+	+	+	+	..	+	+	+	+
+	+	..	..	..	..	+	+	+	+	..	+	+	+	..
+	+	..	+	..	..	+	..	+	+	..	..	+	+	..
+	+	+	+	+	..	+	+	..	..	..	?	+	+	..
+	+	+	+	+	+	+	+	..	+	..	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	..	..	+	+	..
+	..	..	+	+	+	+	..	..	+	+	+	+	+	..
..	..	..	..	+	..	+	.	..	..	..	..	+	..	..
+	+	+	+	+	..	+	+	+	+	..	+	+	+	..
+	..	..	..	+	+	+	+	+	+	..	+	..	..	..
..	..	..	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..
+	+	..	..	+	..	+	+	..	..	..	+	+	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Numero d'ordine	DENOMINAZIONE DELLE SPECIE	N. degli esemplari	Solamente conosciuti viventi	CONDI BATIME DI V
104	" *pileolus* d'Orb.	1	. .	acque ba
105	*Truncatulina lobatula* Walk. e Jac.	11	. .	variabil
106	" *haidingerii* d'Orb.	19	. .	"
107	" *akneriana* d'Orb.	1	. .	"
108	" *ungeriana* d'Orb.	12	. .	"
109	" *dutemplei* d'Orb.	3	. .	varia
110	" *praecinta* Karrer	34	. .	acque
111	*Anomalina ammonoides* Reuss	8	. .	"
112	" *grosserugosa* Gümb.	1	. .	varia
113	*Pulvinulina oblonga* Will.	1	. .	"
114	" *schreibersii* d'Orb.	113	. .	acque
115	" *procera* Brady	2	+	"
116	" *karsteni* Reuss.	1	. .	"
117	" *elegans* d'Orb.	127	. .	variabil
118	" *berthelotiana* d'Orb.	5	+	acque ba
119	*Rotalia beccarii* Linné	30	. .	acque
	Famiglia NUMMULINIDAE			
120	*Nonionina umbilicatula* Mont.	2	. .	variabil
121	" *pompilioides* Ficht. e Moll.	4	. .	varia
122	" *scapha* Ficht. e Moll.	2	. .	variabil
123	*Polistomella crispa* Linné.	67	. .	acque
124	*Amphistegina lessonii* d'Orb.	3	. .	varia
125	*Operculina complanata* Defr.	2	. .	acque
126	*Heterostegina depressa* d'Orb.	1	. .	"

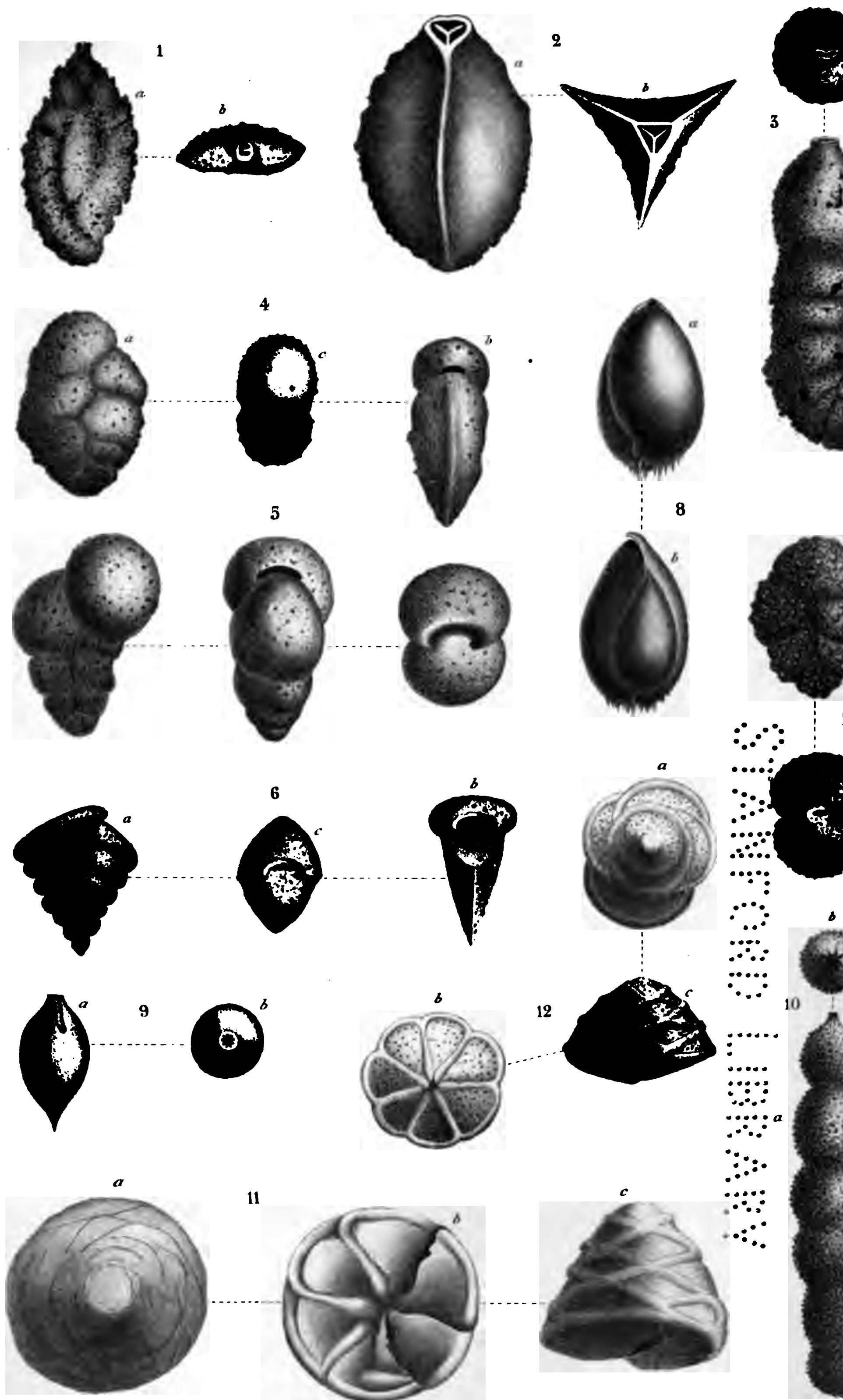
Sconosciuti allo stato vivente	Fossili nel pliocene italiano: Bolognese	Modenese, Parmense e Reggiano	Toscana	Liguria	Piemonte e Lombardia	Romano	Napoletano	Calabria	Sicilia	Fossili nel miocene italiano: Bolognese	Modenese	Toscana	Piemonte e Lombardia	Calabria	Sicilia	Sardegna
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	+	+	+	+	+	. .	+	+	. .	+	. .	+	+	. .	. .
. .	+	. .	+	. .	+	—	. .	+	. .	+	. .	. .	+	+	+	. .
. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .
. .	+	+	+	+	+	+	. .	+	. .	+	. .	. .	+	+	+	. .
. .	+	+	. .	. .	+	+	. .	—	. .	. .	+	. .	+	+	+	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	.	. .	+	. .	. .
. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	–	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	+	. .	+	. .	?	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
. .	+	+	+	. .	. .	+	. .	+	. .	. .	+	. .	. .	+	+	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	+	+	. .	+	. .	. .	+	. .	+	+	. .	+	+	+	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	+	+	+	. .	+	—	+	+	+	. .	+	. .	+	+	. .	. .
. .	. .	+	+	. .	+	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	. .
. .	. .	+	+	+	+	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	?	+	. .	. .
. .	. .	. .	+	. .	. .	—	. .	+	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	. .
. .	+	+	+	. .	+	+	+	+	+	. .	+	. .	+	+	. .	. .
. .	?	. .	+	. .	+	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	?	. .	. .	. .	. .	?	+	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	?	. .	. .

Torino. R. Liceo Massimo d'Azeglio. Febbraio 1893.

Giovanni Augusto De Amicis

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

FIG. 1. *Spiroloculina arenaria* Brady, var. *perlonga* n. × diam. 31
a, aspetto laterale; *b*, aspetto orale.
» 2. *Miliolina tricarinata* d'Orbigny sp. × diam. 20.
a, aspetto laterale; *b*, aspetto orale.
» 3. *Haplophragmium Fornasinii* n. × diam. 18.
a, aspetto laterale; *b*, aspetto orale.
» 4. *Textularia tuberosa* d'Orbigny, var. *compressa* n. × diam. 27.
a, aspetto laterale; *b*, aspetto orale; *c*, aspetto periferico.
» 5. *Textularia gibbosa* d'Orbigny, var. *transcendens* n. × diam. 20.
a, aspetto laterale; *b*, aspetto orale; *c*, aspetto periferico.
» 6. *Textularia* cfr. *conica* d'Orbigny × diam. 20.
a, aspetto laterale; *b*, aspetto orale; *c*, aspetto periferico.
» 7. *Textularia aspera* Brady × diam. 21.
a, aspetto laterale; *b*, aspetto periferico.
» 8. *Bulimina pyrula* d'Orbigny, var. *spinescens* Brady × diam. 35.
a, *b*, aspetti laterali.
» 9. *Lagena apiculata* Reuss, var. *odontostoma* n. × diam. 25.
a, aspetto periferico; *b*, aspetto orale.
» 10. *Nodosaria scabra* n. × diam. 25.
a, aspetto periferico; *b*, aspetto orale.
» 11. *Pulvinulina procera* Brady × diam. 25.
a, aspetto superiore; *b*, aspetto inferiore; *c*, aspetto periferico.
» 12. *Pulvinulina berthelotiana* d'Orbigny sp. × diam. 25.
a, aspetto superiore; *b*, aspetto inferiore; *c*. aspetto periferico.



F. Rabbi e G. A. De Amicis dis. Torino. Lit. Grand Didier

ADUNANZA GENERALE ESTIVA
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
TENUTA IN IVREA DAL 17 AL 20 SETTEMBRE 1893.

Seduta inaugurale del 17 settembre.

Alle ore 2 pom. i soci già invitati con circolari del 30 giugno e 18 agosto, convengono nell'aula del palazzo municipale di Ivrea, gentilmente concessa da quel Sindaco, presenti il Sindaco stesso, e le autorità politiche, giudiziarie e militari della città, oltre a molte signore.

L'Adunanza è aperta alle ore 2 $^1/_4$ pom.

Presidenza del prof. **Issel**

Presenti i soci: Baldacci, Bonetti, Bruno Luigi, Cacciamali, Cocchi, De Amicis, De Alessandri, Dervieux, Di Stefano, Gatta, Gianotti, Mattirolo, Novarese, Parona, Pellati, Peola, Sacco, Salmoiraghi, Taramelli, S. Traverso e il sottoscritto Segretario.

L'ing. E. Mattirolo rappresenta il Club alpino italiano.

Assistono invitati il dott. Schaefer dell'Università di Heidelberg, il conte prof. Richieri di Milano e il prof. Fino di Torino.

Il Sindaco apre la seduta salutando con brevi e nobili parole i geologi, ai quali dà il benvenuto a nome della città di Ivrea.

Il PRESIDENTE della Società risponde col seguente discorso:

Gentilissimi Signori, Onorevoli Colleghi,

« Innanzi tutto il saluto della Società Geologica Italiana alle autorità municipali e politiche d'Ivrea, agli eletti cittadini raccolti in questa sala per rendere più lieto e solenne il nostro convegno. Ai Colleghi accorsi da ogni parte della penisola per prender parte al consueto ritrovo, il benvenuto. Ci sia dato di riunirci così in nome dei nostri diletti studî per lunga serie d'anni! Sentite grazie sieno rese agli egregi scienziati che aderirono all'invito di partecipare ai nostri lavori.

« Quali sono gli intenti, qual'è l'origine del Sodalizio cui la cittadinanza eporediese offre sì cordiale accoglienza? È mio dovere di rivolgere agli ospiti brevi parole per rispondere a queste domande.

« La Società geologica italiana fu istituita nel settembre del 1881 per iniziativa di Quintino Sella, di venerata memoria, col concorso del compianto Felice Giordano e del prof. Giovanni Capellini. Essa ha per oggetto di promuovere con tutti i mezzi che sono in suo potere, è specialmente colla stampa di memorie e con pubbliche discussioni, il progresso degli studî relativi alle rocce, ai fossili, ai minerali, alla cronologia e alla genesi dei terreni, ai fenomeni in virtù dei quali si modifica la configurazione della superficie terrestre; ciò senza escludere le svariate applicazioni delle scienze geologiche all'arte mineraria, alle industrie in genere e alle opere pubbliche, applicazioni che in larga parte concorrono al benessere del civile consorzio.

« Forse più che in ogni altro, rifulge nel campo dei nostri studî la verità della sentenza « *L'Unione fa la forza* » perciocchè i lavori d'un cultore delle scienze geologiche direttamente o indirettamente sono di ausilio a quelli d'un altro; la soluzione d'un problema rende possibile bene spesso, direi quasi di rimbalzo, nuove scoperte e la spiegazione di fatti che parevano per lo passato inesplicabili. Da ciò la convenienza, direi quasi la necessità di adunanze nelle quali ciascuno espone le proprie osservazioni ed interpretazioni, perchè sieno divulgate e discusse. E, se, come spesso accade

fra noi, i pareri son discordi, ci lusinghiamo che dal cozzo delle idee scaturisca la luce.

« La nostra non è l'Accademia d'altri tempi che si pasce di rettorica e di arcadiche quisquiglie, non è l'istituto ufficiale che dispensa celebrità ed onori, ma modesto consorzio di colleghi e d'amici che per vie diverse mirano ad uno scopo comune, al conseguimento della verità scientifica, in ispecie per quanto concerne la cognizione del nostro suolo.

« Noi facciamo conto della verità bene accertata assai più che delle ipotesi e delle induzioni. Perciò, sono opportuno corredo alle disquisizioni scientifiche le gite in comune colle quali si verificano i fatti.

« Se le nostre riunioni si convertono in allegri ritrovi per la simpatia e la cordialità che regnano fra noi, per le gentili accoglienze di cui siamo oggetto, non hanno però il carattere di baldoria. Sono in realtà occasioni di promuovere scambi d'idee, osservazioni istruttive e valgono a farci conoscere e stimare a vicenda, a stringere vincoli di fratellanza e d'affetto fra collega e collega, fra maestro e scolaro. Noi apprezziamo la schietta giocondità che scaturisce dai nappi spumanti e dal festoso acciottolìo del banchetto, ma i nostri ideali sono più alti ed anche qui ci inspira il culto della scienza e il pensiero della patria.

« La Società geologica conta circa 220 soci appartenenti a tutte le province del regno e in essa si rispecchia la compagine ormai indissolubile dell'unità nazionale.

« Mi rimane un altro punto da toccare, per verità un po' increscioso perchè si tratta di un fatto personale. Non certo volentieri vengo ad intrattenervi oggi della mia persona, ma conviene che io vi dica perchè tocca proprio a me, oscuro studioso e per giunta estraneo a questa nobile provincia, l'onore di inaugurare il nostro congresso, mentre tanti Colleghi potrebbero occupare più degnamente il seggio presidenziale.

« Gli iniziatori della Società geologica vollero che estrinsecasse l'opera sua indipendentemente da ogni influenza di regione e di dottrina, che offrisse libero campo all'attività dei geologi italiani, specialmente dei giovani, e non corresse il rischio di infeudarsi ad un maestro o ad una scuola. Perciò statuirono che ogni anno si nominasse un vicepresidente e questi fosse promosso alla pre-

sidenza l'anno successivo, escludendo la possibilità di una rielezione immediata. Similmente, fu prescritto che i consiglieri fossero designati per un triennio, rimanendo però ineleggibili nel successivo. In tal guisa, si provvedeva ad un continuo rinnovamento nelle cariche e si stabiliva il principio che onori ed oneri avessero a toccare un po' per uno ai membri del Sodalizio.

« Nella prima seduta preparatoria per la costituzione della Società, seduta che ebbe luogo nell'Archiginnasio di Bologna, durante il memorabile Congresso internazionale geologico presieduto dal Capellini, dopo aver chiamato a raccolta intorno a sè i geologi italiani, Quintino Sella domandò ad alta voce con quel suo fare gioviale che molti ricordano: « Chi di voi ha la barba più nera? » Poi, fissandomi in volto con occhio scrutatore, mi disse: « È lei; è proprio lei! Si metta presto a tavolino e faccia da segretario ». Trascorsi 10 anni, allorchè, durante l'adunanza estiva tenuta a Palermo, si doveva designare un nuovo vicepresidente, i Colleghi vollero scegliere senza dubbio non già la barba più nera, ma la più grigia, e fui eletto.

« Comunquesia, se oggi, contro mio merito, io siedo a questo posto in cui, non lo nego, mi trovo a disagio, mi conforta il pensiero che tornerò domani umile gregario e i vostri lavori saranno diretti da insigne scenziato.

« Consentite ora, Onorevoli Colleghi, che io vi informi delle condizioni morali e materiali della nostra Società. Esse sono sotto ogni aspetto soddisfacenti.

« Memorie in buon numero e di pregio non comune furono presentate nel corso dell'anno per la stampa. I fascicoli dei volumi X e XI del Bollettino, i quali per copia di materia erano rimasti arretrati, sono omai distribuiti ad eccezione di uno la cui pubblicazione è imminente. Del volume successivo due fascicoli furono già distribuiti e mi faccio garante che i rimanenti usciranno colla debita sollecitudine.

« Si è principalmente colla stampa e colla diffusione delle memorie che si afferma l'attività e l'efficacia dei consorzi scientifici, perciò nulla si deve trascurare onde queste procedano regolarmente. All'uopo, ho inteso provvedere compilando alcune norme pratiche per uso degli autori e a suo tempo vi suggerirò di adottare alcune disposizioni di più immediata utilità.

« Fin dallo scorso aprile furono approvati nell'adunanza di Genova i bilanci consuntivi del 1890 e del 1891. In questa sarete chiamati ad approvar quello del 1892, il quale si chiude con una eccedenza di oltre 3000 lire. Parte delle spese di stampa occorse per le pubblicazioni dell'anno passato graviteranno sull'esercizio corrente, ma, per le restrizioni prescritte dal Consiglio nelle spese relative alle tavole e stante l'economia alla quale ci siamo astretti, anche il prossimo bilancio si chiuderà con un residuo attivo.

« Non crediate, o Signori, che io mi faccia merito di siffatta prosperità; essa è dovuta un po' a ciascuno di voi e in gran parte ai Colleghi, cui propriamente spetta il compito di amministrare la Società e di ottemperare ai voti del Consiglio, mentre, secondo i nostri ordinamenti, l'azione del presidente è minima.

« I risultati soddisfacenti che io vi esposi non furono conseguiti senza gravi sagrifizi e fatiche per parte dei miei collaboratori. Il prof. Tuccimei che fu in quest'anno l'anima della Società lavorò indefessamente alla corrispondenza e alla compilazione del Bollettino. L'ultima lettera ch'egli mi scrisse porta il numero d'ordine 175; basti ciò a dimostrare la sua attività.

« Pel prof. Meli, alle cure dell'Archivio, rese più penose dall'angustia del locale di cui disponiamo, si unirono nell'anno corrente quelle dei fascicoli arretrati del Bollettino. L'adempimento del suo compito subì un ritardo, a causa di grave lutto domestico di cui a nome di tutti noi gli porgo sentite condoglianze.

« L'on. Tittoni si distolse più volte dalle cure della cosa pubblica per attendere ai nostri bilanci, di che gli sappiamo grado.

« L'ingegnere Statuti in quest'anno, come nei precedenti, si rese benemerito dell'azienda sociale in più modi, e specialmente nel disimpegnare alla delicata mansione delle riscossioni.

« Per debito di verità e di giustizia, mi corre l'obbligo di encomiar l'opera del vicesegretario ing. Traverso, dei Consiglieri che intervennero all'adunanza di Genova e dei membri delle Commissioni incaricate della revisione dei conti, dell'esame delle pubblicazioni, ecc.

« Sarebbe poi ingratitudine il non ricordare e non riconoscere qui i favori e le agevolezze concessi alla Società da S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio e dal Direttore del R. Uffizio Geologico.

« A tutti io tributo a nome del sodalizio e a nome mio le più calde azioni di grazia.

« Da canto mio, non potevo adoperarmi utilmente a vantaggio dell'associazione se non stimolando lo zelo dei Colleghi, e a questa parte certo non ho mancato, anzi temo colle mie insistenze di aver passato la misura della discrezione. Se così è, la confessione della colpa mi valga il loro perdono.

« Dopo circa 12 anni d'esistenza, dopo aver tenuto le sue riunioni estive in quasi tutte le provincie del regno, la nostra associazione non si era mai adunata in Piemonte che offre serie così istruttive di terreni antichi e recenti, che fu illustrato dal punto di vista geologico, per tacere dei viventi, dai due Sismonda, da Gerlach, di Collegno, Sella, Bellardi e principalmente Gastaldi; in Piemonte ove fiorisce una delle più reputate ed operose scuole di geologia.

« Convocando la Società a Ivrea, in seguito al voto emesso dal Consiglio nella sua ultima tornata, ho creduto di riparare ad una omissione ed offrirvi il destro di osservare in queste convalli, nel loro sviluppo più grandioso ed imponente, le traccie dei fenomeni glaciali di cui il nostro paese fu teatro in tempi remoti.

« Volgendo gli occhi a levante della città ognuno rimane colpito dalla vista di un monte dal profilo rettilineo, il quale come argine colossale traversa la pianura, portandosi con regolare declivio dai flanchi del Mombarone fino a Cavaglià. Esso supera 900 metri d'altitudine sul livello del mare (circa 650 su quello della pianura sottostante), con larghezza variabile tra 1500 e 6200 m. e lunghezza di 25 chilometri. Questo monte, che separa il territorio d'Ivrea dal Biellese, è la Serra, cioè la morena laterale sinistra dell'immane ghiacciaio che scendeva, durante i tempi quaternari dalla Valle d'Aosta.

« Meno estesa e meno perfetta è la morena destra del medesimo ghiacciaio, la quale presenta la sua massima altitudine di 823 m. ad est di Brosso e si protende fino a Candia. A Perosa si distacca una piccola propaggine e si dirige verso Strambino. Essa è dovuta, come quella che si osserva tra Bienca e Bollengo, presso la morena sinistra, ad una fase di sosta nel progressivo ritiro del ghiacciaio.

« Quanto alle morene frontali, meno alte e più irregolari, forse

perchè degradate dagli agenti esterni, costituiscono l'arco di colline compreso fra Candia e Cavaglià, la cui corda misura una ventina di chilometri, ed offrono due prominenze dirette verso l'apertura della valle che sono propriamente morene incidenti.

« Le morene laterali sono multiple, vale a dire costituite di parecchie ondulazioni parallele più o meno risentite, le quali nel caso della Serra raggiungono proprio il numero di 6 o 7.

« Tutte queste colline risultano di minuti detriti, di massi e di ciottoli, spesso levigati e striati riferibili a rocce che ora si trovano in posto nelle varie parti del bacigno idrografico della Dora Baltea e dei suoi affluenti superiori.

« Ove dai depositi morenici e dai sedimenti posteriori emergono nell'anfiteatro d'Ivrea affioramenti rocciosi, come a Fiorano, Salerano, Samone, Pavone, Parella, al Lago di S. Giuseppe ecc., questi sono arrotondati, solcati e striati dall'azione erosiva del ghiacciaio.

« Il materiale detritico di cui sono formate tutte le morene dell'anfiteatro d'Ivrea raggiungerebbero circa 70 chilometri cubi di volume e si è calcolato che al suo trasporto furono necessari non meno di 35,000 chilometri cubi di ghiaccio. Questo ghiaccio costituiva come un immenso fiume rappreso che scorreva lentamente verso il piano. Allo sbocco della valle tra il Monte Gregorio e il Monte Barone, impedito od angustiato il suo corso dagli ostacoli che gli opponevano i colli rocciosi di Montalto, d'Ivrea, di Fiorano, di Samone, di Pavone, esso doveva raggiungere straordinaria altitudine, circa un migliaio di metri; e ciò spiega come traboccando assumesse di poi sì vaste proporzioni.

« Supponendo che il ghiacciaio percorresse in media 150 metri all'anno (cifra alquanto alta), ammettendo che in uno dei tratti più strozzati della valle, cioè a Montestrutto, la sua sezione trasversale fosse di circa 2 chilometri e mezzo, se ne può argomentare che l'afflusso dei 35,000 chilometri cubi di ghiaccio reputati necessari al trasporto dei materiali detritici accumulati nell'anfiteatro d'Ivrea debba essere durato a un dipresso 900 secoli, la qual cifra esprime del pari il periodo di tempo che intercede fra il principio e la fine della fase frigida e concorda sensibilmente con quelle dei computi desunti da criterî affatto diversi.

« Prima di esser coperto dalla densa crosta di ghiaccio, il ter-

ritorio d'Ivrea fu un piano alquanto ondulato percorso da impetuosi corsi d'acqua, che abbandonarono nel proprio letto potenti strati di ciottoli, e prima ancora un placido golfo comunicante colle acque dell'Adriatico, un golfo in cui allignavano in copia animali marini poco dissimili da quelli che abbondano nelle zone più calde del Mediterraneo.

« Questi dati sui fenomeni glaciali dell'anfiteatro d'Ivrea sono ricavati da una recente monografia del dottor Carlo Marco di Bollengo, il quale aggiunse notevoli osservazioni a quelle dei suoi predecessori Gastaldi, L. Bruno, Stoppani, Sacco e Baretti (1).

« Allorchè, scemata la copiosa precipitazione acquea che aveva provocato la fase frigida, rapidamente cresceva l'ablazione, il ghiacciaio della Valle d'Aosta si riduceva poco a poco ad infime proporzioni. Intanto, le acque della Dora Baltea e dei minori torrenti trattenute in quella sorta di circo formato intorno al territorio d'Ivrea dalle morene, s'impaludavano in un gran lago, di cui ora sono piccoli residui i laghi di Viverone e di Candia. Ma ben presto si aprivano larghe brecce in vari punti degli argini morenici (principalmente a Mazzé), per le quali le acque si evadevano in copia, e intanto la Dora coi suoi tributari assumevano il regime idrografico odierno. Perciò il livello del lago progressivamente si abbassava.

« Mentre dalle acque emergevano a guisa di isole, rilievi detritici e cupole rocciose, l'uomo faceva probabilmente la sua prima comparsa nel paese, il che si può argomentare dalle selci paleolitiche rinvenute dal collega L. Bruno sulla Serra.

« Più tardi, in alcuni stagni compresi nelle depressioni delle morene, ponevano stabile dimora le più antiche società umane di cui rimanga traccia ben accertata in questa regione. Erano misere tribù di pastori e di agricoltori, le quali, per sottrarsi alle insidie dei nemici, costruivano le loro abitazioni su palafitte, piantate in mezzo all'acqua ad una certa distanza dalla riva. Avanzi di tali abitazioni, che erano povere capanne, vasi di terra non torniti e cotti sulla brace, ascie litiche, pesi da rete, remi, piroghe scavate in un tronco d'albero ed altri rozzi manufatti furono rinvenuti anni

(1) Dott. Carlo Marco, *Studio geologico sull'anfiteatro d'Ivrea* Torino, 1892.

sono nella torbiera di S. Giovanni dei Boschi, presso S. Martino. Altri consimili si trovano nella torbiera d'Alice.

« Intorno a questo popolo barbaro, abitatore di villaggi lacustri, popolo di cui la storia tace l'esistenza, i paletnologi raccolsero numerosi documenti, da cui risulterebbe che esso fu lo stipite o meglio uno degli stipiti degli Italici.

« Se qui potrete apprezzare in tutta la sua evidenza la poderosa azione di trasporto esercitata dai ghiacci, spero presentarvi eziandio le prove che poco lungi, ma in tempi incomparabilmente più remoti non mancarono le manifestazioni del vulcanismo.

« Infatti certi tufi porfirici segnalati presso Baldissero e Vidracco, al di sotto di formazioni marine fanno fede di antiche eruzioni aeree e subaeree. Il granito e la peridotite che abbondano in quel medesimo territorio hanno, d'altronde, taluni dei caratteri proprî alle rocce ignee e stanno forse a rappresentare speciali modalità dei prodotti vulcanici in tempi remoti.

« Le nostre indagini ci conducono dunque ad inferire che in queste convalli, ora coperte di ubertosi vigneti, furono in conflitto i fuochi vulcanici coi flutti del mare, poi, dopo lungo volgere di secoli, si distesero le acque di un golfo profondo, il quale si insinuava tra i rilievi alpini già abbozzati, per poi scomparire, sottentrando al mare un piano alluvionale, quindi un immane ghiacciaio. Dissi pure come al posto di quest'ultimo si formò un placido lago, indi piccoli stagni in cui navigavano sulle agili piroghe i primi progenitori dei Canavesani.

« Non immaginate, o Signori, che le montagne maestose, i pittoreschi punti di vista, i campi verdeggianti, l'imponente apparato morenico sieno i soli pregi del Canavese. Non vi mancano monumenti ammirabili per l'artista o per l'archeologo; e se questa terra non ha il vanto di città ricche e popolose, molti dei suoi villaggi, delle sue più umili borgate ricordano fatti memorabili o nomi gloriosi. Non ultimo fra i titoli di benemerenza del Canavese si è quello di somministrare a tutti i paesi civili operai minatori ed armatori impareggiabili per l'abilità, l'energia e il coraggio. Non v'ha grande opera pubblica, galleria ferroviaria, canale, ponte o pozzo di miniera, compiuta ai nostri giorni, che essi non abbiano fecondata col loro sudore. Ma il tempo incalza e convien passar oltre.

« Sarebbe stato opportuno il porgervi, per l'occasione, un quadro sintetico delle nostre cognizioni geologiche intorno alle Alpi, grandiose ed ammirevoli nei loro aspetti, quanto complicate e varie nella loro compage; ma un tal compito non poteva toccare a chi, come me, non ebbe la fortuna di cooperare al progresso di queste cognizioni. Nè io mi sarei arrischiato ad assumerlo, mentre qui non mancano colleghi che godono in siffatta materia di ben meritata autorità.

« Supplisce in parte allo stesso oggetto una Bibliografia geologica del Piemonte che i professori Parona, Sacco e Virgilio si compiacquero di compilare a mia richiesta per la nostra adunanza e nella quale sono registrati più di 800 titoli. Basta questa cifra a dimostrare quale sia l'importanza e l'estensione del tema.

« In ogni contingenza solenne, lieta o triste, la nostra mente ricorre al pensiero della patria. Se è vero che alcuni ripudiano come vieto pregiudizio la predilezione per la terra nativa, io li compiango come coloro che non conobbero madre e di tal pregiudizio mi compiaccio, sicuro di trovarmi all'unisono con tutti voi.

« Orbene, anche adesso sento nel cuore e vedo raggiante dinanzi a me la madre comune. Inseparabile dalla sua immagine è quella del principe illuminato e leale che ha saputo immedesimare i proprî destini con quelli della nazione, del re alla cui dinastia il Canavese, il Piemonte, l'Italia sono stretti da indissolubili vincoli. Ond'io concludo con un reverente omaggio alla patria e al re, e dichiaro aperta la dodicesima adunanza estiva della Società Geologica italiana ».

Il Socio Cocchi pronuncia il seguente discorso:

Signori,

« A nome della Società rivolgo anch'io un saluto a questa illustre città nella persona del suo meritissimo rappresentante, l'on. Sindaco.

« A nome dei geologi delle nostre provincie porto un affettuoso saluto ai geologi di queste provincie che per molto tempo fummo assuefatti a chiamare *antiche*, e alle provincie medesime.

« A ciò fare non spinge solo l'affetto di Colleghi verso Colleghi, bensì un senso di alta ammirazione per esse. Ed in vero queste provincie dettero all'Italia, anche nelle nostre discipline, una pleiade di uomini illustri, dei quali sono eredi e continuatori gli odierni geologi, dei quali esse vanno anche al presente superbe a giusta ragione. Non di Questi di cui offenderei la modestia, ma dei primi lasciatemi ricordar taluno, quelli almeno dei quali più viva e quasi quotidiana memoria conservo. Tali sono e il COLLEGNO che a me tuttora giovanissimo dava consigli pratici i più savi; e ALBERTO LAMARMORA la corrispondenza del quale tanto mi era cara; e i due SISMONDA entrambi per conversare leggiadro e per vastità di coltura ammirabili; e GASTALDI e SELLA e GIORDANO amici cari e simpatici se ve ne furono mai; e se al Piemonte si unisce Liguria, LORENZO PARETO per tutti.

« Tutti costoro furono grandi luminarî della scienza e se gruppo d'uomini meritò mai tempio o monumento collettivo d'onore, certo fu questo.

« GIACINTO COLLEGNO affronta pel primo le difficolta di sintetizzare in una mappa di piccola scala le cognizioni geologiche che allora si avevano sull'Italia, e in breve trattato, che si legge anche oggi con profitto, ce ne dà la descrizione colla esposizione delle teorie del suo tempo.

« ALBERTO LAMARMORA il potere e gli ozî del Vicerè converge allo studio di una estesa regione; e con forme nuove, vastità di vedute e grande dottrina ci lascia la descrizione della Sardegna che SELLA completò poi dandogli nuovo carattere di modernità.

« ANGELO SISMONDA può non essere seguito oggidì in quelle teorie che i progressi scientifici hanno modificate e anche abbandonate; ma il titolo di fondatore della geologia del Piemonte difficilmente può essergli contrastato.

« Le orme del Sismonda seguì GASTALDI con forme peraltro sempre più armonizzanti coi tempi. Gastaldi però batteva anche altra strada aperta già in Piemonte dal SISMONDA EUGENIO e da altri fra i quali non posso tacere il nome di BELLARDI e mi sia permesso di aggiungere a questa brillante falange del passato il nome del simpatico amico comm. GIOVANNI MICHELOTTI, ottuagenario infaticabile.

« Intendo parlare della Paleontologia.

« Gastaldi fu vero raccoglitore di importanti deduzioni geologiche tratte dai suoi studî sugli avanzi organici, da quelli dell'uomo a quelli delle più antiche età.

« Tutti voi sapete, o Colleghi, che da quando si rese universalmente provato e manifesto, essere la durata di esistenza di un complesso di forme organiche l'unità di misura del tempo per il geologo, i descrittori di forme organiche si moltiplicarono, donde nacquero due distinti indirizzi della geologia. L'uno fa della geologia una scienza biologica perchè alle scienze biologiche affine nelle investigazioni e fino ad un certo punto nel metodo. Infatti chiuso nel suo gabinetto il geologo biologo esamina con cura gli avanzi organici petrefatti negli strati terrestri, ne descrive le forme, ne indaga le modificazioni e tien dietro, nelle sue grandi linee, al loro succedersi con non interrotta vicenda come se quasi uscite di moda le vecchie siano surrogate da forme nuove. Guidato in queste sue deduzioni biologiche dagli avanzi organici che ha a sua disposizione, egli procede tanto più sicuro nel tener dietro alla evoluzione della vita sulla terra quanto maggiore è il valore organico di quegli avanzi, sapendosi da tutti che ad esempio la conchiglia concamerata di un Ammonide ha una importanza organica nell'insieme dell'animale, ben maggiore di quella del guscio dell'ostrica, la conformazione generale del quale si modifica più secondo le condizioni esteriori dell'ambiente che secondo gli elementi morfologici dell'organismo dell'animale.

« L'altro ramo, se posso chiamarlo e definirlo così, attiene alle scienze fisiche e va di conserva con queste. Misurare gli strati terrestri in direzione, in inclinazione, in profondità, descrivere le accidentalità del loro andamento riportandoli alla disposizione originaria, determinarne gli elementi petrografici che concorrono a formarli, scrutare le cause delle alterazioni e delle dislocazioni, ricostituire infine la stratigrafia e la tettonica di ogni contrada ed i rapporti dell'una coll'altra definire, sono il compito di questo ramo della geologia.

« I sommi uomini che ho ricordato ad onore di questa cospicua regione, che lor dette i natali, illustrarono alcuni questo ramo, altri quell'altro, altri tutti e due; tutti sono vanto e glorie d'Italia.

« Da così illustri predecessori noi abbiamo redato un vasto

patrimonio coll'obbligo di accrescerlo e di tramandarlo accresciuto ad altre generazioni. E fu grande fortuna per la scienza geologica italiana che le sparse forze si riunissero e si disciplinassero in questo nostro sodalizio. Ond'è che i più provetti si rallegrano vedendo giovani di forti studî uscir dai banchi delle scuole per arruolarsi sotto l'emblema col quale la nostra Società ha voluto figurare la sua impresa, *Mente et malleo*; ma se col *malleo* il laconico motto allude agli istrumenti in uso de'geologi in campagna e in gabinetto, col *mente* che precede ha alluso alla precedenza e alla superiorità dell'intelletto.

« Qui mi si allargherebbe di molto il discorso se volessi parlare di ciò che è tecnicismo e di ciò che è pensiero in ogni singola scienza. Sarebbe lungo e inopportuno discorso per chi è chiamato a dire poche parole. Mi basta dunque far notare che il *mente* precede il *malleo*: e che è detto *mente* e non *ingenio*: non l'ingegno, dono naturale non sempre comune a tutti, che può anche essere grande ma in pari tempo scorretto; ma la mente, ossia quel complesso di attributi intellettuali che sono dominati dal Volere, ed ai quali è dovuta la esattezza del metodo di osservazione, l'assoluto rispetto della verità, la ponderazione nella critica, la prudenza nelle conclusioni, nè arrischiate, nè premature, nè trascurate.

« Il nostro Presidente ed il Consiglio ci hanno radunati qua, credo io, per affratellarci con questa illustre città ed anche per strappare un velo di più ai misteri delle Alpi.

« Ebbene, o Colleghi, alle Alpi una sfida a nome della geologia, ed ai cittadini di Ivrea un abbraccio fraterno per noi e per le provincie dalle quali siamo venuti ».

Il Socio TARAMELLI espone le seguenti osservazioni fatte recentemente sulla orogenia del Friuli.

« È molto interessante il seguire in una regione, di cui sia abbastanza nota la struttura geologica, il lavorìo di erosione attraverso i periodi posteocenici, e sarebbe questo uno studio assai utile anche pei geografi; tra i quali, per amor del vero, conviene riconoscere che sempre più va diffondendosi la coltura nelle scienze geologiche.

« Nella regione calcare delle Alpi orientali del Friuli le traccie delle antiche orografie rimasero scolpite come lettere cubitali sui monumenti e non è difficile il dimostrare gli antichi decorsi, ora abbandonati, del Piave, del Tagliamento e di altri fiumi, non soltanto in base alla conformazione orografica ma eziandio coll'argomento di fatto dei lembi di alluvioni conglomerate, messiniane e villafranchiane, rimasti sulle selle o lungo il decorso dei solchi lasciati a mezzo. In altri miei scritti ho citato vari esempî, tra i quali appunto assai istruttivi quelli dell'antico decorso del Tagliamento pel lago di Cavazzo e del Piave per la valle Lapisina, ove sono i laghi di S. Croce e Lago Morto. Alla riunione di Palermo dissi poi dell'antico passaggio del Sarca per la sella di Bondo, quando si incominciava lo scolpimento della valle del Chiese; ed in un lavoro in corso di stampa ho procurato di seguire alla meglio le mutazioni orografiche nell'ampio e complicato bacino del Garda. Qualche giorno fa, trovandomi in Friuli, in una breve gita fatta in compagnia del mio egregio amico prof. G. Marinelli e di suo figlio studente in scienze naturali, potei raccogliere le prove di un decorso abbandonato dal fiume Resia, che scende dal gruppo del Canino (2680″) sboccando ora nel Fella a Resiutta (315); mentre un tempo, con decorso più rettilineo, anzichè piegarsi con brusca risvolta verso nord, moveva incontro alla valle principale sboccandovi presso ai piani di Portis, in corrispondenza del R. Gridezzo.

« La località è molto importante anche perchè lungo questo antico decorso èvvi un lembo assai fossilifero di eocene, direttamente riposante con chiara discordanza sulla dolomia retica, che fu descritto ampiamente dal compianto Marinoni. È molto probabile che la prevalente erodibilità di questo lembo eocenico e di una zona di calcari raibliani e di marne gessifere, che affiora in varî punti di tale decorso, sia stata la cagione di questo decorso, sino a quando la erosione trovò la compatta dolomia infraraibliana e per intervenuta frattura di questa, appena prima o subito dopo l'ultima espansione glaciale, la Resia abbia abbreviato il suo corso confluendo nel Fella e Resiutta. Le vallette di Sflincis, di R. Compers e di R. Togliezzo scavarono il loro circo ed il loro canale deferente sull'area pressochè quadrata, compresa tra il decorso abbandonato ed il corso del Fella, modellando gli sproni del M. Plauris con dossi che si mantengono di qualche centinaia di

metri superiori alle selle, che rimangono a traccia del decorso antico, ad altitudini dai 650 ai 540 m.

« A comprovare poi il passaggio del Resia per questa depressione, ora rappresentata da una serie di selle, stà un lembo di conglomerato con ciottoli di sicura provenienza dal gruppo del Canino, come lo provano alcuni elementi di calcare selcioso giurese; e questo lembo, che si accompagna per oltre un centinaio di metri presso alla sella di Collelungo, fu appunto notato dal giovane naturalista, col quale mi compiaceva di percorrere quella bella e selvaggia regione.

« Questo dettaglio, come molti altri esempi, dimostra che il primitivo tracciato idrografico era sempre più semplice ed a tratti più rettilinei; mentre poi le confluenze nuove e le migrazioni furono motivate o da ostacoli prima superati per maggiore forza erosiva o da intervenute fratture pei subìti movimenti di masse.

« Volendosi poi determinare se lo sbocco del Resia nel Fella a Resiutta sia avvenuto prima o dopo l'ultima espansione glaciale, conviene osservare che in un solco laterale, forse un primo tentativo del letto, sta una evidente morena con elementi dell'alta valle del Fella e che non solo le selle ma anche le vallette dei suaccennati torrenti sono ingombre di morene; epperò dovevano essere queste vallette già in gran parte scolpite quando scesero l'ultima volta i ghiacciai ».

Il SEGRETARIO dà lettura delle lettere e telegrammi di adesione mandate da Soci che si scusano di non essere intervenuti. Essi sono: CAPELLINI vice-presidente, ALESSANDRI, BASSANI, BERTI, BONARELLI, CORTESE, DE ANGELIS, DE NICOLIS, MAZZETTI, MELI, OMBONI, SCARABELLI, STATUTI, TELLINI, TITTONI, TOMMASI.

Legge pure cordiali lettere di adesione e di ringraziamento inviate dai seguenti scienziati invitati all'adunanza: G. DE MORTILLET di Parigi, A. WOODWARD di Londra, CORRADO PARONA (presidente della Società Ligustica di scienze naturali e geologiche) di Genova, G. SALOMON di Monaco di Baviera, E. COHEN di Greifswald.

Presenta poi la seguente nota di opere venute in omaggio:

Bombicci Porta L., *Le notevoli particolarità dei cristalli mimetici cubiformi di pirite gialla scoperti nelle marne grigie terziarie antiche dei monti*

della Riva (Valle del Dardagna. Apennino Bolognese). — Estr. d. ser. 5ª, t. III d. Mem. d. R. Acc. d. Scienze dell'Ist. di Bologna, 4° di pag. 48, con 7 tav. Bologna, 1893.

Id., *Rivendicazione della priorità degli studi e delle conclusioni sul sollevamento dell'Appennino emiliano per via di scorrimento e di pressione laterale, e la diretta azione della gravità.* — Estr. d. Rendic. d. Sess. d. R. Acc. delle Sc. dell'Ist. di Bologna, 8° di pag. 8, Bologna, 1893.

Capellini G., *Nuovi resti di zifioidi in Calabria e in Toscana.* — Estr. d. Rend. della R. Acc. di Lincei Cl. di Sc. fis. mat. e nat., vol. II, fasc. 7°: 8° di pag. 6, con fig. Roma, 1893.

Id., *Commemorazione del Socio Sir Riccardo Owen.* — Estr. d. Rend. d. R. Acc. dei Lincei. Cl. di Sc. fis. mat. e nat., vol. II, fasc. 1° in 8° pag. 5. Roma, 1893.

Id., *Litossilo con lavori d'insetti già illustrati come fichi fossili.* — Estr. d. ser. 5ª, t. III delle Memorie d. R. Acc. d. Sc. dell'Ist. di Bologna, 4° di pag. 6. Bologna, 1893.

Id., *Resti di mastodonti nei depositi marini pliocenici della provincia di Bologna.* — Estr. d. ser. 5ª, t. III Mem. della R. Acc. d. Sc. dell'Ist. di Bologna, 4° di pag. 10, con 1 tav. Bologna, 1893.

Clerici E., *Sulle conseguenze che possono derivare da una sbagliata interpretazione dei fossili.* Estr. d. Rivista ital. di Sc. nat., an. XIII, n. 10 8° di pag. 8. Siena, 1893.

Foresti L., *Enumerazione dei brachiopodi e dei molluschi pliocenici dei dintorni di Bologna.* — Estr. d. Boll. d. Soc. malacologica ital., vol. XVIII, 8° di pag. 18 con 1 tav.

Fraser Hume W., *Chemical and micro-mineralogical researches on the upper cretaceous zones of the South of England.*, 8° di pag. 103. London, 1893.

Jantzcsh A., *Bericht über die Werwaltung des Provincialmuseums in Sahre 1892.* — Sonder-Abdruck a. d. Schrift. d. Physikal-ökon. Gesellsch. 8°, gr. di pag. 61-75 con 4 tav. Königsberg, 1892.

Issel A., *Cenno sulla costituzione geologica e sui fenomeni geodinamici dell'isola di Zante.* — Estr. d. Boll. del R. Com. geol., anno 1893. Roma, tip. naz. 8°, pag. 39, con 1 tav.

Id., *Note paletnologiche sulla collezione del sig. G. B. Rossi.* — Estr. d. Boll. di paletnologia italiana, an. XIX, 8° di pag. 92, con 3 tav. Parma, 1893.

Id.. *Impressions radiculaires et figures de viscosité ayant l'apparence des fossiles.* — Extr. du Bull. de la Société belge de géologie de paléontologie et d'hydrologie. Bruxelles, 1890.

Patroni C., *I fossili miocenici di Baselice in provincia di Benevento.* — Estr. dal vol. V, ser. 2ª, d. Atti della R. Acc. di Sc. fis. e mat. di Napoli, 4° di pag. 13 con 1 tav. Napoli, 1893.

Peola P., *Sopra una palma fossile del Piemonte.* — Estr. dalla *Malpighia.* an. VII, vol. VII, 8° di pag. 6, con 1 tav. Genova, 1893.

Ricciardi L., *La recente eruzione dello Stromboli in relazione alla frattura Capo Passero-Vulture e sulla influenza lunisolare nelle eruzioni,* 8° di pag. 12. Reggio Calabria, 1893.

Riva C., *Sopra alcune rocce della Val Sabbia.* — Estr. d. Rend. del R. Ist. Lombardo, ser. 2ª, vol. XXVI, 8° di pag. 17, con 1 tav. Milano, 1893.

Vigliarolo G., *Dei generi Micropteron, Dioplodon e Rhinostodes, e di una nuova specie fossile di Rhinostodes scoperta nel calcare elveziano di Cagliari.* — Estr. d. vol. VI, ser. 2ª, d. Atti della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. di Napoli, 4° di pag. 38, con 2 tav. Napoli, 1893.

Vinassa de Regny P. E., *I molluschi dei terreni terziari delle Alpi venete.* (Nota preventiva). — Estr. Proc. verb. d. Soc. tosc. di Sc. nat., ad. del 7 maggio 1893, 8° di pag. 7.

e i seguenti periodici in cambio:

Annales de la Société géologique de Belgique, t. XVIII, 3ᵉ livr.; t. XIX, 2ᵉ, 3ᵉ, 4ᵉ livr. Liege 1891-92.

Annales de la Société royale malacologique de Belgique, t. XXVI, année 1891. Bruxelles 1891.

Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani, anno VIII (1893), fasc. 2°, 3° e 4°, Roma 1893.

Atti della R. Accademia dei Lincei, anno CCXC (1893). — Ser. 5ª, Rendiconti della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali, vol. II, 1° sem., fasc. 6°-12°; 2° sem., fasc. 1°-7°.

Id. id. — Rendiconto dell'Adunanza generale del 4 giugno 1893, 4°, dalla pag. 50 alla 142. Roma 1893.

Bollettino, della Società degli ingegneri ed architetti italiani, anno I, n. 5-16. Roma 1893.

Bollettino della Società geografica italiana, ser. 3ª, vol. VI, fasc. 4°-7°. Roma 1893.

Bollettino delle sedute dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali in Catania, fasc. 32 (marzo 1893).

Bibliothèque géologique de la Russie (1891). Supplém. au t. XI du Bull. du Comité géologique russe. Pietroburgo 1892.

Bulletin de la Société géologique de France, 3ᵉ ser., tom. XX, n. 3-6. Paris 1892.

Bulletin of the geological institution of the university of Upsala, vol. I (1892), num. 1, in 8°, di pag. 95, pl. V. Upsala 1893.

Bulletin international de l'Academie des Sciences de Cracovie. Comptes-rendus des séances de l'année 1893, mars et avril. Cracovie 1893.

Bulletin of the geological Survey of America, vol. III, 4°, di pag. 541 con molte tav. Rochester 1892.

Bulletins du Comité géologique de Saint-Petersburg, n. 5-8. 1892.

Carta geologica della Russia d'Europa (in 6 fogli).

Comité géologique de Saint-Petersbourg. — *Carte géologique de la Russie d'Europe* (échelle de 1 : 520.000, in 6 f.), *avec note explicative*, 8°, di pag. 23. Saint-Petersbourg 1893.

Comptes-rendus des séances de la Société géologique de France, n. 7-12. 1893.

Contents and index of the first twenty volumes of the memoirs of the geo-

logical Survey of India, 1859 to 1893 by W. Theobald, 8° di pag. XL. Calcutta 1892.

Jahrbuch der königlisch Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin. Jahr. 1891, Bd. XII, 4° di pag. LXXXIV-356 con 26 tav. Berlino 1893.

Jahrbuch des ungarischen Karpathen-Vereines, XX Jahrg. 1893, un fasc. in 8° di pag. 138. Igló 1893.

Memoires du Comité géologique de Saint-Petersbourg, vol. XII, n. 2. Pietroburgo 1892.

Memoirs of the geological Survey of India. — Index to the genera and species described in the palaeontologia indica up to the year 1891. By W. Theobald, 4° gr. di pag. CLXXXV. Calcutta 1892.

Quarterly Journal of the geological Society, vol. XLIX, n. 195 (agosto 1893). Londra 1893.

Records of the geological Survey of India, vol. XXVI, p. 1, 2 e 3. Calcutta 1893.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1892, XLII Bd., 3 und 4 heft; Jahrg. 1893, XLIII Bd., 1 heft. Wien 1893.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, XLIV und XLV Bd., 4 Heft. (October-December 1892 e Januar-Marz 1893). Berlin 1892 e 1893.

Ringraziano per l'invio del Bollettino la biblioteca civica di Savona, e l'ufficio delle miniere di Melbourne.

Finalmente sono proposti all'approvazione dell'assemblea e quindi proclamati nuovi soci i signori:

Prof. VINCENZO FINO (Torino), proposto dai soci NOVARESE e MATTIROLO

Ing. comm. GIOVANNI BATTISTA TRAVERSO (Alba), proposto da ISSEL e TARAMELLI.

Prof. FAUSTINO MANZONE (Bra), proposto da PARONA e SACCO.

Dott. GIUSEPPE GIOLI (San Frediano a Settimo), proposto da DE STEFANI e ISSEL.

Ing. ERCOLE RIDONI (Torino), proposto da RIVA-PALAZZI e NOVARESE.

Ing. ALBERTO ROVELLO (Torino), proposto da PELLATI, e TRAVERSO.

La seduta è levata alle ore 4 $^1/_2$ pom.

Il Segretario
G. TUCCIMEI.

La sera del 17 i soci si riunirono a pranzo sociale, secondo il programma, nell'albergo dello *Scudo di Francia.*

La seguente mattina, 18, ebbe luogo la prima escursione stabilita nel programma. La partenza ebbe luogo alle ore 6 ant., e il ritorno alle 4 pom., secondo la relazione particolareggiata che ne sarà data alla fine del presente resoconto. I soci furono oggetto di straordinarie e cordiali accoglienze, durante le fermate fatte a Baldissero e Colleretto Parella nelle ville dei signori ODDONE e GIACOSA, ai quali la Società esprime sincere grazie.

Seduta del 18 settembre.

La seduta è aperta alle ore 8 $^1/_4$ pom. nella gran sala del Circolo Eporediese gentilmente concessa da quella presidenza.

Sono presenti i soci dell'adunanza precedente eccettuato l'ing. PELLATI, allontanatosi per motivi di salute, come da lettera indirizzata alla presidenza: più CAPELLINI vice-presidente, BRUNO CARLO, DE FERRARI, DE STEFANI, DI ROVASENDA, FINO, GOZZI, RIDONI, ROVELLO, STELLA, TOSO.

Presidenza **Issel.**

Il SEGRETARIO dà lettura del processo verbale dell'adunanza generale tenuta in Genova il 30 aprile, e di quello dell'adunanza inaugurale del giorno precedente i quali rimangono approvati.

Il Socio SACCO presenta pel Bollettino un suo lavoro che ha per titolo: *L'Appennino settentrionale (Prima appendice)*, e aggiunge che in seguito agli studi da lui fatti nella primavera del 1892 nell'Appennino emiliano credette opportuno eseguire nella primavera del 1893 qualche locale revisione geologica nell'Appennino settentrionale già da lui precedentemente descritto, e presenta con questa appendice i risultati ottenuti.

Il Socio BRUNO LUIGI presenta pel Bollettino una sua memoria intitolata: *Il Diluvium alpino dalla Dora Riparia al*

Ticino. Cenno d'idrografia sotterranea nella zona prealpina tra la Sesia e il Ticino, la quale va unita ad una carta a colori.

Il Socio PEOLA da un breve sunto di una sua memoria intitolata; *Le Conifere terziarie del Piemonte. Contributo alla paleofitologia piemontese*. della quale presenta il manoscritto destinato al Bollettino, e munito di una tavola.

Il socio DE STEFANI presenta la seguente Nota da parte del nuovo socio G. GIOLI.

Sopra alcuni pozzi artesiani dei Piani di Pisa e di Livorno. Nota preliminare.

« A San Benedetto a Settimo, Comune di Cascina, nel Pian di Pisa a 7 miglia ad est di questa città sulla sinistra del fiume Arno e precisamente lungo la via provinciale che da Pisa conduce a Firenze, nello scorso febbraio furono praticate tre perforazioni artesiane allo scopo di far fronte alla deficiente quantità di acqua che, nella stagione estiva soprattutto, abbisogna ad alcuni fabbricanti di tessuti e proprietarî di tintorie di cotoni per le loro industrie.

« Si sapeva già dagli studî del Cuppari, del Savi e del De-Stefani la costituzione del nostro sottosuolo fino ad una certa profondità, ed il Soldani [1] aveva narrato che scavando un pozzo profondo presso Cascina furono trovate seppellite ed ancora in posto delle querci mezzo carbonizzate. Lo stesso fatto fu rinvenuto nell'escavazione del Fosso della Botte che passa sotto al letto d'Arno presso alle Fornacette. Paolo Savi ne'suoi *Studj geologico-agricoli sulla Pianura Pisana* [2] ritiene detta pianura un immenso estuario « nel quale (sono sue parole) spagliando e depositandosi « le torbide dei suoi influenti, il suo fondo venne gradatamente

[1] Soldani Ambrosius, *Testaceagraphiae ac Zoophytographiae parvae et microscopicae*. Siena, 1789-1798.

[2] P. Savi, *Studî geologico-agricoli sulla Pianura pisana*. Mem. d. R. Acc. d. Georgofili. Firenze, 13 febbraio, 1856.

« ad elevarsi ed in fine emergendo dalle acque si ridusse allo stato « in cui ora lo vediamo ».

« Ebbene la successione dei depositi che la trivella ha incontrato conferma pienamente l'ipotesi della geogenia della nostra pianura.

« Sotto a 4 metri di terreno vegetale è stata trovata dell'argilla turchina più o meno sabbiosa fino alla profondità di m. 15,75 ove trovasi uno strato di m. 3,30 di torba, cui precede uno strato di cm. 70 di argilla turchina compatta, e ne succede in basso uno di sabbia che diventa poi sabbia argillosa per m. 3,20. Ritroviamo quindi uno strato di argilla schietta dello spessore di m. 1,50 cui sta sotto un potentissimo banco di m. 21,25 di argilla sabbiosa che riposa su uno strato di sabbia di m. 2,20 il quale precede immediatamente lo strato acquifero costituito per ben 3 metri da ghiaie. Queste ghiaie sono provenienti dal vicino Monte Pisano, come lo attesta la identica loro natura colle roccie di detto monte. Sono infatti ciottolini di quarzite, anagenite, calcari neri, diaspri, selce, ecc. Sotto alla ghiaia abbiamo nuovamente sabbia per un metro e finalmente trovasi un pancone di argilla turchina compattissima che è stata perforata per soli 2 metri essendo giunta la trivella alla profondità totale di m. 59,20. L'acqua che ne scaturisce è incolora, insapora ed abbondante mantenendosi costantemente alla superficie del suolo.

« Malauguratamente quei pochi resti di fossili che la trivella portò a superficie dallo strato potente di 21 m. di argilla sabbiosa, cioè dalla profondità di 30 m. in giù, furono smarriti dagli operai e non potei aver la fortuna di esaminarli.

« Però siccome ora qui nello stesso paese di Settimo verrà scavato un altro pozzo, avrò cura di raccogliere esattamente tutti i dati precisi e tutti quei fossili che per avventura possono venir fuori, come pure raccoglierò dati e notizie sopra un altro pozzo artesiano che stanno adesso perforando nella città di Pisa e sopra altri che si stanno facendo in città e contorni di Livorno.

« A proposito di questi di Livorno, mi limiterò per ora ad accennare soltanto che in detta città ne sono stati fatti tre: uno all'Accademia Navale profondo circa 60 m., uno al Nuovo Mercato di m. 39, ed uno ai Macelli che raggiungeva la profondità

di 68 m. il 21 agosto quando ebbi occasione di visitarlo in compagnia del prof. De Stefani e dell'ing. Badaloni. In nessuno di questi erasi ancora trovata l'acqua, tranne quella superficiale di infiltrazione che a Livorno trovasi a 6 o 7 m. di profondità. Il terreno incontrato sotto alla *Panchina* superficiale è un'argilla sabbiosa più o meno fina, turchina, ricca di conchiglie di *Cerithium vulgatum* Brug. e di *Cardium edule* Lin., che spesseggiano specialmente in basso specialmente verso m. 46. Questo deposito littorale sembrerebbe sincrono cogli strati di Vallebbiaja presso Fauglia del postpliocene inferiore.

« A Stagno a 4 miglia circa da Livorno è stata fatta una perforazione nella tenuta del sig. Cassuto allo scopo di ottenere acqua per l'irrigazione dei prati ed è stato raggiunto pienamente l'intento dando questo pozzo. al quale altri tre o quattro faranno seguito, 120 litri di acqua al minuto all'altezza di m. 1,50 dal suolo. Sarebbe interessante dare la descrizione dei fatti relativi a questa importante perforazione, cosa che tralascio per brevità; dirò soltanto che il pozzo arriva a m. 170 di profondità, che l'acqua artesiana ha caratteri speciali interessanti ben marcati e trovasi in uno strato di ghiaie provenienti, come quella di San Benedetto, indubbiamente dal Monte Pisano; questo strato ha la potenza di m. 5 e trovasi a 52 m. di profondità; dirò che gli strati superiori alle ghiaie sono uguali al deposito che trovasi nella città di Livorno, cioè argille sabbiose ricche di fossili di natura salmastra e che il deposito inferiore alle ghiaie acquifere per lo spessore di ben 100 metri, è un'argilla finamente sabbiosa con pagliuzze di mica e scarsi fossili di bivalvi e foraminiferi di natura decisamente marina.

« Molto rimarrebbe a dire sul terreno superficiale, sulle prime acque di infiltrazione, sulla qualità di queste e di quelle degli strati profondi, sulla successione esatta dei depositi e loro corrispondenza con quelli di altre località; ma tutto questo farebbe eccedere i limiti di una breve nota preliminare, colla quale intendo soltanto di prendere atto della cosa.

« In un prossimo lavoro che a questa farà seguito non appena avrò potuto raccogliere maggior numero di fatti che mi sia stato possibile, cercherò di sviluppare con maggior chiarezza e diffusione

questo argomento interessante sia dal punto di vista geologico, che economico, industriale ed igienico per la nostra regione ».

Lo stesso DE STEFANI presenta una nota del Socio FABRINI *Su due Felis del Romagnano;* una sua nota *Sulle lave eruttate a grande profondità nei mari*; aggiunge alcune parole sulle rocce eruttive dell'Elba, e parlando di quei graniti accenna più volte alle rocce ofiolitiche dell'Appennino settentrionale come appartenenti all'Eocene superiore.

SACCO dice che siccome da alcuni anni va sostenendo l'idea che le rocce ofiolitiche dell'Apennino settentrionale insieme alle formazioni svariate che le inglobano, sieno cretacee e non già eoceniche, così non crede poter mantenere il silenzio dopo le esplicite dichiarazioni contrarie del De Stefani; e mentre presenta in omaggio alla Società un suo recente lavoro: *Contribution à la connaissance paléontologique des argiles écailleuses et des schistes ophiolitiques de l'Apennin septentrional* (Extr. du Bull. de la Soc. Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie, t. VII, 8°, pag. 34, con 2 tav. Bruxelles, 1893) accenna come i recenti ritrovati, esposti ed illustrati in detta memoria, di numerosi resti di *Cycadoidea*, *Inoceramus* cfr. *Cripsii*, *Inoceramus* cfr. *labiatus*, *Roudaireia?* (*Apenninia*) *emiliana*, *Acanthoceras naviculare*, *Acanthoceras Mantellii*, *Desmoceras* cfr. *planorbiforme*, *Pachydiscus* cfr. *galicianus*, e diverse altre ammonitidi, *Hamites* cfr. *cylindraceus* ecc. ecc. in argille scagliose e formazioni contemporanee, spesso ofiolitifere, dell'Appennino settentrionale, sieno di forte appoggio alla sua tesi dell'età cretacea e non eocenica di dette formazioni.

TARAMELLI propone che si nomini una commissione la quale verifichi con escursioni sulle località, quale sia il rapporto delle rocce ad *Inoceramus* colle serpentinose, per risolvere le questioni simili a quelle ora sorte tra Sacco e De Stefani. Detta commissione dovrebbe fra un anno riferire il risultato delle osservazioni fatte nelle sue escursioni.

Il PRESIDENTE appoggia la proposta Taramelli e spera che in tal modo la questione sarà eliminata definitivamente.

Il socio SALMOIRAGHI propone che la commissione sia com-

posta dei tre che hanno preso parte alla discussione, cioè TARAMELLI, SACCO e DE STEFANI.

SACCO aderisce alla proposta Taramelli e a quella del Salmoiraghi.

Il vicepresidente CAPELLINI vorrebbe che ai membri della commissione proposta si associassero tutti i volonterosi che si interessano alla importante questione.

DE STEFANI dice che il collega Sacco è partito da concetti tradizionali, mentre in tempi più recenti si sono mostrate cose nuove circa l'età dei terreni appenninici. Si sono trovati fossili cretacoi e giuresi in località nelle quali non si sospettavano. Circa i fossili riportati dal Sacco, dice che il terreno nel quale furono trovati è ricoperto da zone con *Nummulites Lamarcki*, e che dopo altri strati succedono le serpentine. Studiando bene il terreno nel quale fu rinvenuto l'*Inoceramus*, si trova che esso senza eccezione è sottostante e molto discordante col terreno serpentinoso. A proposito delle *Cycadoidaea* recentemente scoperte e dell'*Ichthyosaurus compylodon*, ritiene che si dovrebbe esaminare il terreno nel quale si rinvennero, perchè non è sicuro che sia cretaceo, come si è verificato per altri fossili.

Aggiunge che il cretaceo presenta alcune facies litologiche simili a quelle di altri sistemi, onde non si possono allegare come prove se non si esamina la stratigrafia. Alghe simili a quelle dei terreni antichi si trovano anche oggi nel fondo dei mari attuali.

Circa la proposta Taramelli, esprime il desiderio di non far parte di quella commissione 1° perchè a suo credere le commissioni lasciano il tempo che trovano; 2° perchè, ad ogni modo, non vi dovrebbero partecipare quelli che già manifestarono in proposito la propria opinione; ma gli altri che non presero parte alla discussione.

CAPELLINI dice che De Stefani ha esagerato nell'esprimere le proprie idee. La questione delle serpentine rimarrebbe a parer suo impregiudicata. Tuttavolta De Stefani nega alcuni fatti oggi ben dimostrati, e che non si possono più oppugnare. Ricorda in proposito che l'importanza del proprio lavoro sulle *Benettitee* sta nell'averle trovate in posto, onde la loro epoca ne resta *irrevocabilmente* stabilita. L'*Ichthyosaurus campylodon* è poi eminen-

temente caratteristico del cretaceo medio che confina coll'inferiore; questo e gli altri argomenti sono stati a suo credere, disconosciuti dal De Stefani.

De Stefani risponde che egli aveva ben riconosciuto la pertinenza delle suddette specie al neocomiano, ma che la posizione stratigrafica non è stata studiata. Delle *Benettitee* citate dal Sacco forse *alcune* sono cretacee. Ad ogni modo, quando andò sui luoghi, dove si dicevano trovate molte delle specie descritte dal Solms, non vi trovò che terreni miocenici e rocce fuori di posto.

Sacco in risposta alle osservazioni di De Stefani dice anzitutto come, lasciando anche in disparte, perchè di valore stratigrafico discutibile le impronte paleoicnologiche, le fucoidi, le radiolarie ecc., rimangono però sempre le *Cycadoidea*, di cui parecchie furono raccolte in posto nelle tipiche argille scagliose; i numerosissimi *Inoceramus*, le varie *Hamites*, i *Desmoceras*, gli *Acanthoceras*, i *Pachydiscus*, le *Schloenbachia*, l'*Ichthyosaurus*, ed altri fossili tipici del cretaceo rinvenuti nelle argille scagliose e negli schisti ofiolitiferi di varî punti dell'Appennino settentrionale. Rigetta poi l'insinuazione del De Stefani che egli si limiti ad accennare fossili cretacei rinvenuti sporadicamente nell'Apennino, senza farvi studî stratigrafici relativi, giacchè egli non solo visitò tutte le località dove erano avvenuti tali rinvenimenti, ma compiè eziandio il rilevamento geologico sommario di tutto l'Appennino settentrionale compreso tra il Piemonte e la Romagna toscana, come bastano a provarlo anche solo i due lavori generali: *L'Apennino Settentrionale* (inserito nel Bollettino della Società, del 1891, con carta geologica 1: 100,000), e *L'Apennino dell'Emilia* inserito nello stesso Bollettino, anno 1892, con carta geologica 1: 100.000).

Infine accenna come anche in Svizzera s'incontrino nelle regioni del *Flysch* eocenico formazioni ofiolitiche o simili, come a La Rosière, a Bonnes, a Mouille-Ronde, ad Atraix e specialmente a Feuils nel Chablais; orbene mentre finora tali formazioni vennero considerate come eoceniche, egli nella sua nota: *L'âge des formations ophiolitiques recentes* (Bull. de la Soc. belge de géologie etc., VI, 1891) le paragonò a quelle dell'Apennino, e le riferì quindi al cretaceo. Recentissimamente il Rittener ed il Mi-

chel Levy ristudiarono le sovraccennate formazioni della Svizzera, e riconoscendo che esse debbano togliersi dall'eocene, le attribuirono al Trias. Siccome il Rittener nel suo lavoro: *Les pointements cristallins dans la zone du Flysch* (1892) cita esistere « au vallon d'Habkern un granit rose à mica noir, *absolument* « *pareil* à celui qu'on trouve en masses accompagnées de serpen« tins dans les environs de Varzi province de Pavia » egli, Sacco, riconoscendo la giustezza del sopracitato paragone, crede necessario riaffermare ancora come tali formazioni granitifere, ofiolitifere, ecc. che appaiono nella zona del *Flysch* della Svizzera, non sieno a suo parere nè eoceniche nè triassiche, ma bensì cretacee, come quelle dell'Appennino italiano.

Taramelli dichiara di non insistere sulla proposta di una Commissione che si rechi sui luoghi, ma intende mantenere l'invito ai colleghi di fare una visita in punti così importanti.

Il Segretario presenta da parte del Socio Olivero una Memoria intitolata: *Struttura della terra*, e da parte del Socio De Angelis la seguente Nota inviatagli fino dai primi di settembre.

Il Ceratotrochus multispinosus Michelotti nei dintorni di Roma.

« Nella mia Nota sugli *Zoantari fossili dei dintorni di Roma*, inserita nel fasc. 1° del nostro Bollettino di quest'anno, accennai, coll'autorità del Ponzi, alla presenza del genere *Ceratotrochus* E. H. nelle argille del Monte Vaticano, senza averne potuto vedere nessun esemplare. Riordinandosi or ora una collezione paleontologica, raccolta nel Monte Vaticano, acquistata dal dott. Krantz per il Museo Geologico Universitario di Roma (1882) e che era stata già proprietà di Monsignor Van den Hecke, si sono trovati due frammentini che certamente vanno riferiti al genere *Ceratotrochus*. Quantunque tale rinvenimento non costituisca un fatto di grave importanza non acquistando le conclusioni, già inferite, nè maggiore ambito, nè più esatta precisione; pure stimo opportuno comunicare, *a titolo di appendice*, alcune brevi osservazioni intorno alla seguente forma:

Gen. **Ceratotrochus** E. H.

Sp. *Ceratotrochus multispinosus* Michelotti (1).

1838. Michelotti G., *Specimen zooph. dil.*, pag. 71, tab. II, fig. 6. (Turbinolia multispina).
1841. Michelin, *Icon. zooph.*, pag. 42, pl. IX, fig. 5. (Turbinolia multispina).
1847. Michelotti, *Fos. des terr. Mioc. de l'Ital. sept.*, pag. 29, pl. I, fig. 25, 26. (Turbinolia multispina).
1848. Miln. Edwards et Haime, *Monographie des Turbinolides* Ann. des Sc. nat., 3° sér., tome IX, pag. 249. (Ceratotrochus multispinosus).

« Già il Ponzi, in due suoi lavori, aveva fatto di pubblica ragione la presenza di questo genere nelle argille del Monte Vaticano (2).

« I due frammentini che riferisco a questa specie possono appartenere per le loro dimensioni al medesimo individuo molto giovane. Essi mostrano piccolissima porzione della superficie esterna e parte dei setti; non si ha traccia di columella. Sotto l'epitecio che è abbondante, massime in vicinanza del bordo calicinale, si vedono spuntare, lungo le 12 coste maggiori, bitorzoli spinosi diretti verso il calice. Fra due coste maggiori consecutive s'intercalano tre altre che ne sono sprovviste. Non si può dire nulla intorno al numero di queste spine; ma le si osservano, per quanto si può, disposte in serie circolare in rapporto di piani orizzontali. Le altre coste sono leggermente granulate e nella mediana delle tre, che sone interposte fra due delle dodici maggiori, si osservano granulazioni di più vistose dimensioni.

« Lo stato cattivo dei frammenti non ci permette di riscontrare nè il numero dei setti, nè la loro forma, nè il rapporto che hanno colla columella che manca. Si osservano però distintamente le fine e rilevate serie di granulazioni che ornano la superficie dei setti.

« La provenienza: Monte Vaticano. — 2 frammenti. (Collez. Museo Geologico di Roma).

(1) Per la sinonimia completa, sino al 1868, si veda: Sismonda E., *Matériaux paléont.* Torino, 1871, pag. 91.

(2) Ponzi G., *I fossili del bacino di Roma, e la fauna Vaticana.* Estr. R. Accad. dei Lincei, Ses. 3a, 4 febbraio, 1872, pag. 4. — *Cronaca subappennina o abbozzo d'un quadro generale del periodo glaciale.* Estr. Atti XI Congres. Sc. ital. Roma, 1875, pag. 10.

« Ascrivo alla presente specie anche un altro esemplarino che consta solo della metà di un giovane polipierite mancante della parte inferiore. Si distingue abbastanza facilmente dal *Trochocyathus mitratus* E. H. (*T. arenulatus* Ponzi), frequente nella stessa località, per la mancanza dei paletti; per avere il calice pressochè circolare (dalle proporzioni fatte) e quindi non offrente l'apice risvoltato in relazione, o quasi, dell'asse minore; per i distinti bitorzoli spinosi, quantunque scarsi. Tutti gli altri caratteri convengono esattamente colla descrizione della forma in discorso, che ometto per brevità.

« Il polipierite fu raccolto dal prof. Meli (1877) nelle marne bleu della Cava Lanciani, in via del Gelsolmino, presso Roma (Monte Vaticano).

« Un esemplare, non intero. (Collez. Museo Geologico di Roma).

« Il *Ceratotrochus multispinosus* Michelotti è molto vicino al *Ceratotrochus multiserialis* Michelotti (*Turbinolia*) (*Specimen Zooph. dil.*, 1838, pag. 70, tab. II, fig. 7); ma ne differisce per la forma dei bitorzoli spinosi e lontani fra di loro e non dentiformi. Il *C. multispinosus* Michelotti porta i tubercoli sopra le dodici coste più grandi e solo eccezionalmente, negli individui adulti, si osserva qualche spina nelle coste intermedie in vicinanza del calice; nel *C. multiserialis* invece quasi tutte le coste sono ornate di punte dentiformi, che acquistano uno sviluppo maggiore sopra coste alternate. Nella prima specie osserviamo le spine da 7 a 10 sopra le coste, situate con una certa regolare disposizione; nell'altra ne abbiamo molte, dentiformi, che non offrono ordine alcuno.

« Negli individui adulti si ha un carattere di distinzione nel numero dei setti. Quando si hanno individui giovani e non ottimamente conservati, occorre il caso di rimanere in dubbio nella specificazione.

« Nella stessa collezione, acquistata dal Krantz, si è rinvenuto un esemplarino ben formato, ma giovanissimo, con la seguente scritta del Van den Hecke: « Marnes. Vatican. — M. Haime le trouve trop « jeune p. pouv^r. le determin. toutefois bien formé-fe (le) dessiner « agrandi et comparer avec *Cyathop. clavus* ». Evidentemente si voleva riferire il polipierite alla *Caryophyllia clavus* Scacchi.

« Poichè tale specie vive in mare pochissimo profondo, anzi

litorale, non sapeva spiegarmene la presenza nelle argille vaticane di mare profondo, le quali appena superiormente attestano, col materiale sedimentario, una minore profondità. Dopo un accurato esame riferisco il fossile alla presente forma, quantunque lo stato giovanissimo del polipierite mi lasci qualche dubbio.

« Pertanto, la mancanza dei paletti, che nella *C. clavus* sono distintissimi; l'esser il calice piuttosto circolare che ovale; la columella piuttosto fascicolata che coriacea; l'epitecio sviluppato specialmente in prossimità del calice, sono caratteristiche che sufficientemente mi giustificano la determinazione, quantunque non si osservino bitorzoli spinosi propriamente detti, ma forti granulazioni isolate. Infine, il pedicillo della *C. clavus* nello stato giovanile si presenta maggiormente sviluppato.

« Monte Vaticano. — 1 esemplare. (Collez. Museo Geologico di Roma).

« Ho istituito confronti con moltissimi esemplari provenienti da Savona, Tortona e S. Agata-fossili ».

Il Socio Di Stefano a nome del R. Ufficio geologico comunica, che eseguendo ricerche sulla catena del Pallino (Calabria meridionale) ha trovato nei calcari nerastri e grigi delle vette più elevate la *Terebratula Rotzoana* Schaur. la *T. Renieri* Cat., la *T. punctata* Sow., e la *Rhynchonella Briseis* Gemm. associate con piccoli *Megalodus*, fra i quali se ne distingue uno abbondantissimo, che pei caratteri esterni sembrerebbe *M. pusillus* Gümb. Egli crede che tali fossili indichino nell'Italia settentrionale la presenza di strati colla facies paleontologica dei così detti *calcari grigi* del Veneto e del Tirolo. Ritiene che i calcari contenenti in Calabria tale piccola fauna, appartengano al Lias, e con probabilità al medio, come è stato di già anche ritenuto dagli ingegneri rilevatori dell'Ufficio geologico. Si riserba di tornare sull'argomento.

Taramelli fa rilevare la grande importanza della comunicazione del collega Di Stefano: non mette in dubbio la spettanza dei calcari grigi al lias: nel Veneto però essa non è provata per tutta la loro massa. Dice che quelle *Terebratule* in certi punti si accompagnano colla flora che fu ritenuta oolitica. Si tratta quindi di specie che hanno avuto uno sviluppo cronologico assai ampio.

Di Stefano dice che la *Terebratula Rotzoana* e la *T. Renieri*

sono specie certamente liassiche, che tutte due si raccolgono nel lias medio del bacino mediterraneo, ma la prima con più abbondanza nel superiore. Gli strati dell'Italia superiore con *T. Renieri* e *T. Rotzoana* riferiti al lias superiore, possono rappresentare, come del resto dubitarono il Reynés e lo Zittel, la parte superiore del lias medio. Ad ogni modo la piccola fauna dei calcari neri delle porzioni piú elevate del Pallino è indubbiamente liassica.

TARAMELLI sostiene che la *T. Rotzoana* a Rotzo si trova nei calcari contenenti una flora oolitica, ed aggiunge che questa non è una ipotesi, ma un fatto. Ritiene quindi che quella specie si estenda almeno alla parte inferiore dell'oolite.

È approvata la elezione a Socio del dott. ing. ERMINIO SELLA (Biella) proposto dal presidente ISSEL e dal segretario TUCCIMEI.

Il PRESIDENTE informa la Società che il Socio CLERICI gli ha indirizzata una nota intitolata: *Sopra un giacimento di diatomee fossili al Monte della Creta presso Tor di Valle* (*Dint. di Roma*), la quale non è ancora giunta. Prega poi i presenti ad esporre la loro opinione sulle cose osservate nella escursione affettuatasi nel mattino a Baldissero e Vidracco.

Il Socio BRUNO CARLO, seguendo l'invito del Presidente, dichiara avere riportato l'impressione, che le peridotiti, le serpentine e le altre rocce analoghe incontrate nella escursione, costituiscano una serie concordante di rocce stratificate; nessun indizio stratigrafico di rocce eruttive si è offerto a lui. In questo stesso giudizio è venuto riguardo alle rocce in regione Faipiano, dove sotto il calcare del trias medio, affiorano in serie discendente un' assisa di scisti color vinato oppure verdiccio, associati ad un'arenaria metamorfica di color rosso, seguiti da un'assisa di granito e finalmente da una roccia di aspetto porfirico, già annunziata quale tufo porfirico.

È suo parere che tutte queste rocce insieme costituiscano un unica formazione di rocce clastiche metamorfosate, riferibili alle anageniti, all'appenninite e alla grovacca. Le Alpi marittime ne offrono continui esempi in identica posizione rispetto al calcare triassico; dello stesso si ha esempio a Cadibona presso Savona, quale rappresentante delle anageniti; un'arenaria metamorfica di aspetto porfirico e già designata come porfido dal Pareto, si incontra tratto

tratto nella posizione delle anageniti, per esempio alla sorgente dell'Ellero e del Pesio dove affiora in notevole estensione.

Connettendo adunque le osservazioni fatte nella escursione alla *Torre cives* con quelle della regione Faipiano, egli è condotto a ritenere come probabile, che le peridotiti e le serpentine formino il *substratum* più o meno immediato delle anageniti della regione Faipiano e potrebbero forse ascriversi al carbonifero o al permiano.

Lo stesso BRUNO prende poi occasione per notare, come le peridotiti e le serpentine erano già state considerate di origine sedimentaria metamorfica dal prof. B. Gastaldi, il quale con esse e con altre rocce analoghe componeva la zona delle *pietre verdi;* il Gastaldi fu indotto a sbagliare nel giudicarle prepaleozoiche; ma gli resterà il merito di averne ben interpretata la genesi e di aver suggerito per esse e altre rocce analoghe dello stesso orizzonte geologico, una denominazione complessiva geologicamente accettabile.

TARAMELLI dice che la formazione osservata potrebbe essere l'avanzo di una sinclinale. I porfidi, che a lui sembrano tali, possono tutti appartenere a gruppi posteriori all'azoico ed anteriori al permiano.

Il socio TRAVERSO, rispondendo al Socio Bruno, che aveva espresso alcune riserve sul granito, dice che il granito è veramente tale, ed è identico a quelli del Lago Maggiore. Quanto ai tufi porfirici, il microscopio vi rivela cristalli di ortose corrosi alla zona periferica, entro una pasta quarzosa, il che non esclude che gli elementi, come la pasta cementante, si possano riferire ad una roccia porfirica.

BRUNO CARLO conviene coll'ing. Traverso che la roccia da lui designata come granito, ne ha realmente tutti i caratteri mineragici; ma come tale non può considerarsi secondo il senso geologico. cioè come rappresentante del granito fondamentale. L'analoga osservazione deve fare riguardo alla roccia porfirica, tanto più se si riguardi alla sua composizione.

Non essendovi alcun altro che prenda la parola intorno alla escursione del mattino, e l'ordine del giorno essendo esaurito, il PRESIDENTE dichiara sciolta la seduta alle ore 10 $^1/_2$.

Il Segretario
G. TUCCIMEI.

La mattina del 19 settembre non essendovi adunanza generale, molti dei socî preferirono effettuare in quel giorno l'escursione num. 4 del programma suppletivo, che era stata assegnata pel 21 settembre. Essi quindi si recarono alla Serra d'Ivrea, sotto la guida del socio Luigi Bruno col quale ebbero agio di osservare quella grandiosa morena che un tempo limitava sulla sinistra il ghiacciaio scendente dalla Val d'Aosta.

Nelle ore pomeridiane tutti i soci gentilmente invitati convennero al lago Sirio o di S. Giuseppe, distante appena due chilometri a nord di Ivrea, fra i territorî di Ivrea e Chiaverano, dove per cura del Club dei canottieri era preparato un cordiale ricevimento con rinfreschi, e gite lungo il lago. Durante la riunione il socio L. Bruno forniva le seguenti notizie:

« È un lago orografico contenuto nella diorite, e con fondo roccioso. Ha un emissario, per cui nelle epoche di piena le riversa nell'altro lago detto *di Campagna*, anch'esso d'origine orografica. Da questo, per fossi scoperti le acque raggiungono la Dora Baltea. La sua superficie è di ettari 31; le variazioni del pelo raggiungono m. 0,60.

« Attualmente il prof. De Agostini sta occupandosi dello studio di tutti i laghi allo sbocco della Dora Baltea; ma siccome non ha ancora terminato il suo lavoro, si possiedono ora questi soli dati:

« Profondità sopra una linea nord-sud, m. 43,50, che però non è la massima; fondo roccioso; temperatura al di sotto dei 20 metri del pelo costante $= + 5^{\circ}$ C. ».

Al ritorno dal lago di S. Giuseppe i soci si recarono all'albergo della Croce Bianca, ove aveva luogo un pranzo ufficiale per invito del sindaco d'Ivrea. Partecipavano al banchetto insieme ai componenti del Congresso, il sottoprefetto, il deputato Pinchia, le rappresentanze del Consiglio Provinciale e delle principali associazioni e i più ragguardevoli cittadini.

Ai brindisi parlarono il sindaco. il presidente Issel, i professori Pietro e Giuseppe Giacosa, il conte di Larissé e i soci Cocchi, Tuccimei, Taramelli, De Stefani, Capellini, Gianotti.

La mattina del 20 era destinata all'escursione a Lessolo e a Fiorano, ma il tempo pessimo avendola del tutto impedita, i soci si riunirono in seduta privata al Circolo Eporediese.

Seduta antimeridiana del 20 settembre.

L'adunanza privata è aperta alle ore 8 ½ ant. nella grande sala del circolo Eporediese, essendo presenti i soci dell'adunanza precedente.

Il Presidente comunica le seguenti importanti deliberazioni prese il giorno innanzi dal Consiglio della Società:

1° Le Memorie presentate un mese dopo l'adunanza estiva, d'ora innanzi non saranno inserite nel Bollettino dell'anno corrente, ma verranno trasmesse alla presidenza del seguente anno per essere inserite nel Bollettino successivo.

2° La presidenza si adopererà acciocchè possibilmente tutti i volumi componenti la biblioteca sociale, ora collocati nella stanza concessa in Roma dal R. Ufficio geologico, sieno depositati presso una pubblica biblioteca, col proposito di facilitarne nel miglior modo il prestito e la lettura ai soci.

3° Non si accetteranno più cambi se non di periodici attinenti alle discipline geologiche.

Il socio Sacco osserva che sarebbe opportuno compilare un indice sistematico dei primi dieci volumi del Bollettino, allo scopo di facilitare le ricerche degli studiosi.

Il segretario Tuccimei dice che questo voto è stato già espresso dall'adunanza di Genova. Ritiene che spetterebbe il dovere di soddisfare a tale proposta a sè, come incaricato di dirigere le pubblicazioni della Società, ma l'eccesso degli uffici che nella nostra Società si sogliono gravare sul segretario, glielo impedì fino ad ora, nè crede che lo potrà nel breve tempo che ancora rimarrà in ufficio, stante le dimissioni date. Sarebbe gratissimo a chiunque dei soci si volesse assumere questo compito, che rappresenterebbe un vero servigio reso ai geologi.

Sacco e De Amicis si dichiarano pronti a compilare l'indice sistematico decennale, ripartendosi le diverse categorie nelle quali dovrebbero classificarsi i lavori usciti in quel periodo nel Bollettino.

La Società accetta la proposta dei soci De Amicis e Sacco.

i quali restano così formalmente incaricati della compilazione dell'indice, mentre al segretario ne resterà affidata la pubblicazione.

Il presidente ISSEL prega il vice-presidente CAPELLINI a voler assumere la presidenza dell'adunanza, e comincia ad esporre la seguente:

Proposta relativa ad una riforma della nomenclatura litologica.

« Ognun sa quanto sia importante la parte che si compete alla litologia nelle nostre discipline, e come sia sempre andata crescendo col progresso delle scienze fisiche e naturali. Recentemente, lo studio delle rocce potè essere applicato con vantaggio, mercè i ritrovati dell'analisi ottica, a risolvere numerosi problemi relativi alla cronologia e alla genesi delle formazioni. Intanto, si moltiplicarono le descrizioni di nuovi aggregati più o meno complessi, si rese manifesta la complicazione di altri già noti, i quali senza il sussidio dell'esame microscopico si ritenevano assai più semplici. Crebbe quindi a dismisura il numero delle denominazioni di specie e di varietà, ed a molti nomi già in uso fu attribuito un significato ben diverso da quello che avevano originariamente. Se da principio poche diecine figuravano nel repertorio delle specie litologiche, sono ora parecchie centinaia e in breve saranno migliaia. Questa fioritura di vocaboli nuovi, non disciplinata nè frenata da alcuna legge, non è ricchezza per la scienza, ma difetto che minaccia di trascendere in confusione. E più esiziale ancora del numero loro soverchio è l'indeterminatezza di questi vocaboli. Infatti, i medesimi oggetti portano spesso un nome diverso tra un paese e l'altro, tra una scuola e l'altra, o peggio ancora oggetti diversi sono denominati ugualmente.

« La ragione principale di siffatti inconvenienti sta in ciò, che non v'ha fra i geologi un modo uniforme di intendere la specie e che fra noi le leggi della priorità, vigenti nel campo delle scienze biologiche, non sono osservate. E pure io ritengo che un concetto ben definito della specie, sia pur convenzionale ed arbitrario, costituisca il fondamento dello studio di qualunque serie di oggetti naturali e che le leggi della nomenclatura botanica e zoologica, opportunamente modificate, sieno pure applicabili con gran vantaggio alle unità specifiche inorganiche.

« Tal condizione di cose è assai dannosa al geologo pratico e all'insegnante, cui ad ogni pie' sospinto si affacciano gravi dubbi da chiarire problemi talvolta insolubili.

« Espongo qui appresso alcuni di questi dubbi:

« Debbono comprendersi fra le rocce anche gli aggregati clastici e i materiali sciolti?

« Considerando gli aggregati autigeni e non sciolti, debbono esser tutti compresi fra le rocce, o soltanto quelli che si manifestano con caratteri costanti in *grandi masse*, come si ammette in parecchi trattati? E, in tal caso, che cosa si deve intendere per grande massa: uno, dieci, cento, mille metri cubi?

« La distinzione della specie deve essere fondata, nelle rocce composte, unicamente sul criterio mineralogico o anche su quelli desunti dalla tessitura, dalla struttura, dalla genesi ecc.?

« Nel definire specificamente gli aggregati complessi si deve tener conto dei soli minerali essenziali, od anche degli accessori, sieno essi originari o secondari? Quale è il massimo numero di specie minerali che deve essere contemplato fra quelle suscettibili di costituire una roccia? Oltre alle specie mineralogiche che compongono una data roccia è pur necessario di tener conto delle varietà cui dette specie si riferiscono?

« Non è punto ozioso per la geologia pratica e per la scuola il rispondere a tali domande, perciocchè, secondo le risposte, dovranno accettarsi o respingersi numerose denominazioni. Se tale aggregato è compreso fra le rocce dovrà portare un nome specifico; se, a norma della definizione adottata, rimane invece escluso dal novero di esse, sarà inutile distinguerlo con particolare vocabolo.

« Se è sufficiente il criterio della forma litologica per distinguere una specie da un'altra, il granito, la diorite, la diabase sferolitici non saranno più granito, diorite, diabase. Se all'incontro l'accennato carattere non ha grado di specifico, almeno da solo, i nomi di variolite, di perlite, di oolite, di porfido dovranno per sempre scomparire dalla nomenclatura.

« Se è leggittima l'istituzione delle specie *harzburgite, buchnerite, weholite, picrite* ecc. per associazioni di questo o di quel pirosseno o di più di un minerale del medesimo gruppo all'olivina, perchè non distinguere eziandio in parecchie specie le dioriti e le

diabasi nelle quali ad uno degli elementi normali si sostituiscono altri elementi affini?

« Se il fatto che in una data roccia l'elemento precipuo è sanidino anzichè ortoclasio normale non basta a legittimare una distinzione specifica, certe lipariti e trachiti quarzifere dovranno essere ascritte, a titolo di varietà, a granuliti o leptiniti.

« Inutile citar nuovi esempi per dimostrare la verità del mio assunto, che risulta evidente agli occhi di quanti portarono su questa materia la loro attenzione.

« Orbene, come riuscire a stabilire nella nomenclatura la regola, l'ordine e l'armonia che mancano?

« Ognun vede, che si opporrebbero difficoltà gravissime a chi intendesse convocare un congresso di litologi, coll'unico scopo di indurli ad occuparsi di simile questione. D'altra parte, l'esempio offerto dal congresso internazionale di Bologna vale a dimostrare come la discussione poco valga a stabilire un accordo in fatto di nomenclatura; ed una tal discussione, ad ogni modo, non mi arrischierei a promuoverla.

« Per concludere, io propongo che senza ricorrere ad un congresso, sia affidato ad una commissione di pochi membri competenti del nostro sodalizio, il compito di interrogare per iscritto i più reputati petrografi d'ogni paese, intorno ai punti sui quali ebbi a richiamare la vostra attenzione. La stessa commissione, dalle risposte ottenute, dovrà desumere, attenendosi ai pareri più autorevoli e più concordi: 1° su quali criteri deve essere fondato il concetto di roccia in genere e quello di specie litologica; 2° succinte e chiare norme da seguirsi nella nomenclatura delle rocce.

« Praticamente, l'inchiesta può esser fatta con poco disagio e lieve spesa, diramando un centinaio di copie di un breve quistionario stampato nelle 4 lingue più note, quistionario che può ridursi ad 8 o 10 domande.

« Mi si obbietterà forse che io invoco distinzioni nette, laddove troviamo nei fatti sfumature e transizioni infinite. Che il concetto di roccia a quello di specie nelle rocce è arbitrario o quasi.

« Ma per essere convenzionale io rispondo, non è meno necessario alla pratica e all'insegnamento. E quanto alle regole tassonomiche, io non chiedo che sieno fondate su criteri filosofici, che esprimano

leggi naturali; ma che forniscano solo una norma pratica applicabile all'uso comune e specialmente all'insegnamento.

« Vorrei che i colleghi si rendessero ben conto del significato di questa proposta. Non si tratta di far prevalere un'opinione o un metodo qualsiasi che a me certo mancherebbe l'autorità di raccomandare ai vostri suffragi, ma di ottenere che altri più competente voglia torcere quel sottilissimo filo che valga a guidarci nel laberinto sempre più complicato della nomenclatura ».

CAPELLINI dice che la questione toccata dall'Issel fu già trattata e in parte risoluta dalla Commissione internazionale per l'unificazione della nomenclatura.

BRUNO C. ritiene che quella Commissione non si occupasse propriamente della questione sollevata dal prof. Issel.

ISSEL insiste sulla proposta, la cui utilità è manifesta, specialmente se si avverta come vada aumetando l'inosservanza della legge di priorità per parte dei moderni litologi.

DE STEFANI propone che la Società geologica italiana si limiti ad esporre il desiderio che la nomenclatura sia unificata. Circa il progetto di riformare la nomenclatura stessa, si potrebbe tutt'al più fare una proposta limitata ai geologi italiani, perchè il rivolgersi con un questionario agli stranieri condurrebbe a una serie di risposte divergenti, in causa della divergenza tra le due scuole francese e tedesca, ciascuna delle quali segue la propria nomenclatura.

ISSEL ripiglia che furono fatte ottime classificazioni litologiche da scienziati delle due scuole, ma una vera e propria regola per la nomenclatura non fu formulata da alcuno. Dice che una delle ragioni di gravi incertezze ed irregolarità sta nel fatto che oggi i litologi sono matematici più che naturalisti e come tali non ebbero occasione di sperimentare i vantaggi della disciplina che qui si invoca.

BRUNO C. dice che la commissione proposta dal presidente dovrebbe anche assumersi il compito delle definizioni corrispondenti ai nomi delle singole rocce.

ISSEL replica che la commissione raggiungerà più facilmente il proprio intento prefiggendosi un compito assai modesto e d'ordine generale.

CAPELLINI propone che si autorizzi Issel ad aggregarsi alcuni colleghi della Società, i quali formando commissione presen-

tino le loro proposte alla prossima riunione invernale che si terrà a Bologna, proposte da trasmettersi al Congresso internazionale che si dovrà tenere a Zurigo.

La proposta CAPELLINI messa ai voti è approvata.

La riunione si scioglie alle ore 10 $^{1}/_{2}$.

Il Segretario
G. TUCCIMEI.

Seduta pomeridiana del 20 settembre.

Conforme al programma, alle ore 2 $^{1}/_{2}$ pom. è aperta l'adunanza pubblica nella sala del Circolo Eporediese, presenti i soci delle adunanze precedenti.

Presiede il prof. **Issel**.

Il SEGRETARIO legge il processo verbale dell'adunanza pubblica del 18, il quale è approvato.

Il PRESIDENTE comunica che dopo l'adunanza tenuta in Genova il 30 aprile, è giunta notizia alla Società della morte dei due soci prof. FRANCESCO MAURO di Napoli, e prof. GIOVANNI VILANOVA Y PIERA di Madrid, e con acconce parole ne intesse un breve elogio.

Comunica poi di aver inviato un telegramma di condoglianza a nome della Società al socio SCARABELLI, cui un improvviso lutto domestico impedì d'intervenire all'attuale convegno. Altri due telegrammi furono inviati a titolo di omaggio dal presidente e dal vicepresidente a S. E. il Ministro d'agricoltura industria e commercio, costante protettore del nostro sodalizio e all'ex-ministro comm. BERTI, il quale patrocinò sempre la Società geologica fin da quando in uno dei suoi primi convegni in Fabriano la onorò della sua presenza mentre era ministro.

Si ricevettero le risposte seguenti:

Dal Socio SCARABELLI:

Ringrazio colleghi per loro condoglianze, pago del loro affetto.

Scarabelli

Da S. E. il Ministro d'agricoltura:

Ringrazio, coglierò con premuroso interesse ogni occasione per dimostrare quanto stiami a cuore sviluppo cotesta Società tanto benemerita scienza geologica.

Il Ministro: **Lacava**

Da S. E. il comm. Berti (risposta indirizzata al vice-presidente Capellini).

Prego Lei e Issel di esprimere mio grato animo per gentilissimo ricordo che si volle fare di me in cotesta solennissima adunanza della scienza, che mi rammenta le belle riunioni di Fabriano.

Berti

Dal Presidente viene comunicato che la Commissione pel premio Molon, composta dei soci Capellini, Cocchi e Taramelli ha compiuto il suo mandato, proponendo un nuovo concorso pel quale ha stabilito il tema, il premio e le condizioni.

Capellini a nome della Commissione dichiara che dopo matura deliberazione si venne nella risoluzione di riproporre il tema dei due concorsi precedenti, limitandolo però in modo da presentare minori difficoltà. Legge quindi il testo della relativa deliberazione, la quale è del seguente tenore:

Il PREMIO MOLON sarà conferito al miglior lavoro che dalla Commissione ne sarà giudicato meritevole, sul tema seguente:

Storia dei progressi della geologia stratigrafica del Paleozoico e del Mesozoico in Italia, facente seguito all'opera del D'Archiac (Histoire des progrès de la Géologie) ed estesa fino a tutto l'anno 1890.

Condizioni.

1° Il tempo utile per presentare i manoscritti accompagnati da scheda chiusa termina col 31 marzo 1896 (milleottocentonovantasei);

2° La lingua dev'essere italiana.

3° Il premio sarà conferito nell'adunanza estiva del 1896, nella somma di lire milleottocento (1800).

4° I manoscritti non si restituiscono. Quello premiato verrà pubblicato negli Atti della Società.

La Società approva: il concorso è dichiarato aperto. Il Se-

gretario resta incaricato di parteciparlo ai soci assenti e a chiunque altro possa avervi interesse.

Il socio Di Stefano, a nome del R. Ufficio geologico, comunica che le recenti escursioni fatte sul promontorio Circeo da lui e dall'ing. Viola non hanno confermato l'esistenza del cretaceo in quel bellissimo monte. Con accurate ricerche paleontologiche e stratigrafiche vi si è invece provata la presenza del lias inferiore (calcari cristallini biancastri e grigio-chiari) e del lias medio (calcari grigi compatti, talora a crinoidi, con noduli di selce). L'eocene rappresentato da marne argillose giallastre e grigie con arenarie, deve essere ristretto al lembo già noto che si presenta in basso proprio attorno S. Felice Circeo, e a quello minimo che è interposto tra le mura ciclopiche e la collina del semaforo. Dà un cenno del quaternario della base del monte, e annunzia che l'ing. Viola e lui daranno presto una più estesa descrizione geologica del Circeo.

Issel avverte d'aver veduto sulla via di S. Felice Circeo una trachite estratta di fresco da una vicina cava, per servire ad uso di pietrisco, e chiede al socio Di Stefano se ebbe occasione di osservare l'affioramento di questa roccia, che però deve essere assai ristretto.

Di Stefano non ricorda di aver veduto la trachite accennata dal Presidente.

Tuccimei dice che in una escursione da lui fatta nel passato maggio al capo Circeo, notò il carattere litologico della maggior parte della montagna, che gli parve analogo a quello che nel vicino Appennino e nei Lepini è riferito al cretaceo. Dichiara però di non insistere su questa opinione, in presenza dei fossili liassici trovativi dal Di Stefano. Quanto all'eocene ne conferma l'esistenza, e dice di averlo trovato rappresentato da una roccia che ha tutti i caratteri dell'alberese, sul finire della salita, poco prima di arrivare al semaforo.

Sacco Presentando in omaggio alla Società una sua Nota (*Le Trias dans l'Apennin dell'Emilie*, Bull. Soc. belg. de géol., VI, 1892) accenna come in seguito ai rilevamenti geologici fatti nella primavera del 1892 nell'Appennino emiliano abbia creduto dover riferire al *trias* (*Keuper*) estese formazioni calcareo-gessose che ap-

paiono nell'alta Valle della Secchia e che finora in tutte le carte geologiche erano state attribuite all'eocene. Indica poi con compiacenza come, contemporaneamente a lui, anche il Rittener in un recente lavoro (*Note sur les carnieules du Pays-d'Enhaut.* B. S. vaud. sc. nat. XXVIII, 1892). sia giunto ad un eguale affermazione circa i terreni dolomitici e gessosi, attribuiti sinora all'eocene, che incontransi qua e là nelle Prealpi del Chablais e della Svizzera occidentale.

CAPELLINI appoggia le idee di Sacco, e cita i propri lavori in proposito.

COCCHI dice che da moltissimo tempo sono riferite al trias le rocce citate dal Sacco, e dice che esse sottostanno al lias con ammoniti e questo al cretaceo.

SACCO ripiglia affermando che pei gessi ritiene di essere stato il primo a riferirli al trias.

COCCHI riprende la parola e dimostra che la vera posizione stratigrafica dei calcari con gesso e delle quarziti è da molto tempo stabilita. Cita la sua memoria *Sulla geologia delle Alpi apuane* dove la questione è ampiamente svolta con corredo di sezioni. Ricorda che colà il trias è perfettamente indicato, avendolo seguito non solo a Sassalbo ma fino a Val di Tavarone e oltre verso ponente, e a levante fino a Soraggio. Ricorda i piani del lias ammonitifero, gli scisti a *Posidomya* e finalmente il cretaceo in cui bellissimi denti di *Ptycodus decurrens* Ag. e di *Pt. poligyrus* Ag. raccolse, che tutte queste cose si trovano quivi descritte, e in altre sue memorie ripetute. Ricorda finalmente i lavori del Lotti, che hanno relazione all'argomento in parola e specialmente richiama alla attenzione dell'assemblea quello dove ha descritto il terreno in parola nella Val d'Elsa: e ricorda la memoria dell'ing. Zaccagna che si trova ne' processi verbali della Società toscana di Sc. nat. del 1881.

Aggiunge poi che recentemente al di sotto dei suddetti calcari e gessi triasici si è trovato un massiccio di roccia arcaica rappresentato specialmente da amfiboliti. Egli non può dunque ammettere come cosa nuova nella scienza la notizia data ora, e si riserva a documentare la cosa maggiormente se occorresse; locchè non crede.

ISSEL non contesta che vi siano depositi di gesso nella formazione triassica in Liguria, anzi egli ebbe a descrivere testè quello di Balestrino che si trova compreso in tale formazione. Rispetto

agli adunamenti gessosi di Isoverde crede che possano aver avuto origine, almeno in parte, a spese di calcari eocenici (o ritenuti tali) e in tempi posteriori all'emissione delle serpentine recenti, perchè in alcuni punti il gesso acclude colà granuli e ghiaiette di queste serpentine, e costituisce come il cemento di certe breccie serpentinose poco sviluppate, connesse alle oficalci.

Bruno C. domanda la parola per rettificare una inesattezza circa l'origine storica del vocabolo apenninite. Dice che Gastaldi dedusse questo nome dall'Apennino non dalle Alpi pennine, e precisamente dal massiccio granitico che è presso Cadibona. La Besimaudite considerata piuttosto dal lato geologico che petrografico, è una apenninite.

Essendo giunto il momento di chiudere la seduta pubblica. il Presidente rivolge agli adunati le seguenti parole:

« Mi sono prefisso di non occupare il tempo prezioso dei colleghi con lunghe disquisizioni, e se nella seduta inaugurale del nostro congresso parlai mezz'ora, non fu propriamente per fare un discorso, ma perchè credetti utile di esporre in breve ai nostri ospiti le origini e gli intenti della Società geologica e di additare ai colleghi i pregi di questo ameno paese.

« Malgrado il mio proposito, di parlare il meno possibile sono costretto a rompere di nuovo il silenzio, chè il tacere sarebbe ora una grave mancanza. Mi incombe l'obbligo di esprimere alle autorità amministrative e politiche d'Ivrea e ad ogni ordine di cittadini quanto siamo sensibili alla simpatia che ci dimostrarono, alle accoglienze fraterne di cui fummo oggetto in questa città. E ciò dico perchè lo sentiamo, non per vano complimento.

« Siano rese vive e calde grazie al signor sindaco e ai consiglieri di questo municipio, ai rappresentanti del Consiglio provinciale, al deputato Pinchia, alla direzione del Circolo Eporediese, specialmente nelle persone del suo presidente avv. Riva e del suo vice presidente avv. Angela, al Club dei canottieri *Sirio* e al suo presidente cav. Bertinatti, alle famiglie Giacosa e Oddone al conte di Larissé, che ci vollero ospiti nelle case loro e a tutte le gentili persone che si adoperarono ad agevolare le nostre gite.

« Allo scopo di esaltare l'opera nostra e affine di incitare i suoi concittadini a concorrere con maggiore attività al progresso dei buoni studi, un Eporediese, di cui ammirammo la facondia, l'ingegno e la coltura, disse che siamo venuti qui a portare la luce della scienza, che mercè nostra, sarebbero illustrati fenomeni naturali cui gli abitanti del paese non prestano la debita attenzione. Sta di fatto che se ci siamo proposti di risolvere in comune qualche punto controverso nella geologia locale, qui ben poco di nuovo rimane da spigolare. E a far conoscere la costituzione geologica del paese cooperarono efficacemente, insieme a studiosi di altre provincie il nostro collega Luigi Bruno e il dott. Carlo Marco, entrambi canavesani. È poi nativo di questa città il socio capitano Gatta, il quale tanto contribuì colle sue pregiate pubblicazioni alla diffusione e al progresso della geodinamica. La taccia d'ignavia non s'addice sicuramente a questa intelligente ed operosa popolazione e lo stesso oratore cui io pocanzi alludevo concorre a smentirla colla sua feconda attività nel campo della biologia e della chimica.

« La nostra riunione fu oggi sgominata dal tempo perverso che ci impedì di fare la progettata escursione a Lessolo e forse non ci consentirà di tradurre in atto i nostri progetti in ordine alle gite suppletive inscritte nel programma del convegno d'Ivrea.

« Comunque sia queste gite furono preparate con zelo e diligenza dai colleghi che dovevano assumere presso di noi l'ufficio di guida.

« All'ing. Mattirolo, al prof. Sacco, al sig. Bruno, all'ing. Traverso, questi benemerito anche per altre incombenze adempiute nell'interesse di tutti, tributo i più sentiti ringraziamenti pei loro buoni uffici.

« Intanto è giunta inesorabile l'ora della separazione ed io per ciò, non senza rammarico, prendo da tutti commiato dicendo a voi colleghi, non *addio*, ma *arrivederci*, e porgendo ai cittadini il saluto cordiale dei geologi, i quali recano seco incancellabile memoria della fraterna ospitalità d'Ivrea ».

La Società mostra con un applauso di aderire in tutto ai sentimenti espressi dal presidente.

Cocchi esprime speciali ringraziamenti al presidente, al segretario e al vice-segretario.

La Società approva e l'adunanza pubblica di chiusura è tolta alle ore 4 $^1/_2$ pomeridiane.

Si apre subito l'adunanza privata per discutere sul bilancio consuntivo 1892 e per provvedere al rinnovamento parziale dell'ufficio di presidenza.

Prima di tutto il Presidente comunica che sono dimissionarî pel 1894 i soci Cadolini Giovanni, Cozzaglio Arturo, Rosselli Emanuele e Terenzi Giuseppe. Aggiunge poi che in seguito alla relazione del vice-tesoriere sulla prolungata morosità di vari soci al pagamento della quota annuale, il Consiglio è venuto nella dolorosa necessità di radiarne dall'albo dei soci quattro che sono arretrati da più di un triennio. Ritiene inopportuno il comunicarne i nomi in adunanza, come si fece finora; tali nomi saranno comunicati privatamente a chiunque ne domandi all'ufficio di presidenza.

La Società approva.

Si passa alla discussione del bilancio consuntivo 1892, del quale i soci già da qualche mese hanno presa intiera cognizione, essendo stato distribuito dal segretario, dopo riveduto dalla Commissione del bilancio, con circolare del 30 giugno 1893.

Cocchi raccomanda che d'ora in poi il bilancio e i documenti giustificativi vengano presentati all'adunanza invernale.

Il Segretario Tuccimei promette di farsi interprete presso il tesoriere di questo desiderio.

Il bilancio 1892 è il seguente:

Bilancio consuntivo

dell'anno 1892.

BILANCIO CO

ATTIVO

1.	Quota di un socio pel 1888	L.	
2.	Quote di 3 socî pel 1889	»	
3.	Quote di 7 socî pel 1890	»	1
4.	Quote di 37 socî pel 1891	»	5
5.	Quote di 159 socî pel 1892	»	23
6.	Quote di 6 socî pel 1893	»	
7.	Tassa d'ammissione di 25 nuovi socî	»	1
8.	Vendita di Bollettini	»	
9.	Dono dei socî perpetui Giordano e Capellini	»	2
10.	Rimborso arretrato del socio Malagoli per tav. litograf.	»	
11.	Sussidio dal Ministero di Agricoltura e Commercio pel 1891.	»	12
12.	Interesse annuo del legato Molon	»	11
13.	Interessi di rendita consolidata 5 % (nette)	»	2
14.	Interesse del 2 ½ % sul conto corrente alla Banca Romana	»	
15.	Eccedenza attiva del conto 1891	»	60
		Totale L.	123
		Si deduce il passivo in »	92
		Eccedenza attiva al 1° gennaio 1893 L.	30

* Di questa somma devono essere rinvestite in rendita consolidata:

L. 200,— Quota del socio perpetuo Dall'Oro, che figura già nell'attivo del Bilancio 1891.
L. 260,— Elargizioni dei socî perpetui Giordano e Capellini.
L. 2213,40 Somma rappresentante i due terzi della rendita triennale del legato Molon.

Totale L. 2673,40

DEL 1892

PASSIVO

. Tipografia per stampa del Bollettino, copertina, legatura fasciatura dei fascicoli, come appresso:				
Vol. IX (1890): fascicolo 3°	L. 1400			
Vol. X (1891) fascicolo 1°	» 375			
Vol. X (1891) fascicolo 2°	» 920			
Vol. X (1891) fascicolo 3°	» 938	L.	5866	—
Vol. X (1891) fascicolo 4°	» 1570			
Vol. X (1891) fascicolo 5°	» 253			
Vol. XI (1892): fascicolo 1°	» 410			
ι Tipografia per stampa degli estratti, relativi ai fasci-)li qui appresso segnati:				
Vol. IX (1890): fascicolo 3°	L. 240,—			
Vol. X (1891) fascicolo 1°	» 35,—			
Vol. X (1891) fascicolo 2°	» 251,20			
Vol. X (1891) fascicolo 3°	» 192,—	»	1200	20
Vol. X (1891) fascicolo 4°	» 330,—			
Vol. X (1891) fascicolo 5°	» 72,—			
Vol. XI (1892): fascicolo 1°	» 80,—			
ι Tipografia per stampa delle schede di votazione, carte i riconoscimento, ecc.		»	100	—
le tavole del Bollettino (disegno e stampa), ripartite ne appresso:				
Vol. IX (1890) fasc. 2° (tav. VII e VIII)	L. 115,—			
Vol. IX (1890) fasc. 3° (tav. XV, XXV e XXXI) . .	» 159,52			
Vol. X (1891) fasc. 1° (tav. I-III)	» 170,90			
Vol. X (1891) fasc. 2° (tav. IV, VI-XIV)	» 577,72	»	1401	09
Vol. X (1891) fasc. 3° (tav. XV e XVI)	» 43,15			
Vol. X (1891) fasc. 4° (tav. XVII-XIX, XXI-XXIII)	» 282,70			
Vol. XI (1892) fasc. 1° (tav. I)	» 12,50			
Vol. XI (1892) fasc. 2° (tav. III)	» 40,—			
e d'ufficio, spedizione del Bollettino		»	386	88
)tti di cancelleria		»	50	30
gio del segretario all'adunanza estiva		»	85	30
a di manomorta (2° sem. 1891 e 1° sem. 1892) . .		»	56	29
penso annuo (1891) al portiere a S. Susanna . . .		»	50	—
na pel funere del comm. Giordano		»	45	—
Totale		L.	9241	06

SITUAZIONE PATRIMONIALE DELLA SOCIETÀ

AL 1° GENNAIO 1893.

Fondo del legato Molon rinvestito in rendita 5 % nominativa, corrispondente a nominali . . .	L.	25.000, —
Cartelle di consolidato Italiano 5 % corrispondenti a nominali	»	5.300, —
Esistenti in cassa al 1° Gennaio 1891 (conto corrente colla Banca Romana)	»	3.087, 14*
Totale	L.	33.387, 14

Il Tesoriere
TOMMASO TITTONI

Visto ed approvato
La Commissione del Bilancio
IGINO COCCHI
GIOVANNI STRÜVER
PIETRO ZEZI

* Questa somma non è disponibile però che per sole L. 413,74, dovendo il resto essere rinvestito in rendita consolidata, come si è detto nella nota * in margine all'attivo 1892.

La Società approva il consuntivo del 1892.

Il PRESIDENTE sente il dovere di tornare sul preventivo 1893 proposto nell'adunanza di Genova, e pubblicato nel 1° fascicolo del bollettino di quest'anno. Alcune spese non vi furono comprese perchè risultanti da conti del precedente esercizio, i quali allora non erano stati ancora presentati pel pagamento, ed alla presidenza di quest'anno non erano noti. Inoltre, alcune lunghe memorie di soci essendo state debitamente approvate dalla Commissione per la stampa, si debbono pubblicare in quest'anno. Tutto ciò aggrava alquanto il passivo, e giustifica i limiti delle spese allora proposte, e il provvedimento di addossare agli autori la più gran parte della spesa per le tavole.

D'altro canto crede di poter assicurare che qualche economia sarà fatta sulle spese d'ufficio e di segreteria, essendosi a ciò impegnato il segretario. Inoltre ricorda che S. E. il Ministro d'agricoltura ha concesso un sussidio di L. 500, dopo l'epoca della compilazione del preventivo. Per queste ragioni ritiene che la situazione finanziaria per l'anno corrente non sia cattiva e che non mancherà alla fine dell'esercizio una notevole eccedenza attiva. Quindi egli spera di poter migliorare le condizioni della pubblicazione delle tavole, liberando gli autori da una parte del gravame loro attribuito nella precedente sessione.

CAPELLINI constata la saggia e rigorosa amministrazione tenuta dal presidente in quest'anno, la quale gli ha permesso di conservare al bilancio la sua elasticità e lo ha reso benemerito della finanza sociale. Propone un caldo ringraziamento per lui e pel vice-tesoriere Statuti, di cui la attività e benemerenza sono superiori ad ogni elogio.

La Società approva.

Si procede allo scrutinio per la elezione del vice-presidente per l'anno 1894, di quattro consiglieri pel triennio 1894-96 in sostituzione dei soci DE NICOLIS, FORNASINI, MAZZETTI e CORTESE scadenti per turno, e del segretario pel triennio 1894-96 in sostituzione dell'attuale, dimissionario.

Il SEGRETARIO consegna le schede chiuse giunte all'ufficio, i soci presenti consegnano le proprie.

L'incarico di scrutatori è affidato ai soci DERVIEUX e GIANOTTI. L'adunanza è sospesa per dar tempo agli scrutatori di compiere il loro ufficio.

Ripresa l'adunanza, il PRESIDENTE proclama il seguente risultato delle elezioni del 1893:

Votanti 67; schede bianche nessuna.

Vice-presidente eletto COCCHI, con voti 26.
Consiglieri eletti: DI ROVASENDA, con voti 42.
PELLATI, con voti 31.
OMBONI, con voti 25.
LOTTI, con voti 16.
Segretario eletto CLERICI, con voti 22.

Hanno ottenuto maggiori voti dopo i precedenti:
Per vice-presidente: DE STEFANI voti 18, PARONA 10, PANTANELLI 7, ecc.
Per consiglieri: CANAVARI 14, MATTIROLO 11, DE STEFANI 10, ecc.
Per segretario: NEVIANI 19 voti.

Il PRESIDENTE propone che la Commissione del bilancio sia riconfermata. Però al posto reso vacante per la elezione del socio COCCHI a vice-presidente, propone che sia eletto l'attuale segretario TUCCIMEI, la cui pratica negli affari della Società lo designa atto a compiere un ufficio così delicato.

L'assemblea approva applaudendo, e la Commissione del bilancio rimane composta dei soci STRÜVER, TUCCIMEI e ZEZI.

TUCCIMEI ringrazia il presidente e gli adunati per la nuova prova di fiducia della quale lo hanno voluto onorare. Dice che dopo la benevola indulgenza dimostratagli da tutti nei dieci anni dacchè ha lavorato per la Società o come segretario o come archivista, ora si sente lieto di vedere che i colleghi ritengano ancora utile in qualche modo l'opera sua, che la gravezza dell'ufficio non gli ha più permesso di prestare come segretario. Ringrazia vivamente il presidente pel benevolo incoraggiamento di cui in quest'anno gli è stato prodigo, e per le parole cortesi che non ha mai

mancato di pronunziare al suo indirizzo nelle due adunanze di Genova, e inaugurale di Ivrea.

Dopo ciò è dichiarata sciolta alle ore 5 $^{1}/_{2}$ l'adunanza privata e con essa chiusa la XII adunanza della Società in Ivrea.

I soci nell'accomiatarsi si ricambiano saluti e strette di mano che attestano della cordialità regnata fra tutti in questi giorni, come in una famiglia dove il comune ideale della scienza sopisce qualunque altro sentimento, ed affratella i caratteri più disparati.

Il Segretario
G. Tucccimei.

Relazione sull'escursione del 18 settembre 1893.

Nella mattina del 18, verso l'ora fissata dal programma per la partenza stavano raccolte dinnanzi all'Albergo dello *Scudo di Francia*, poco meno di quaranta persone, per la maggior parte Soci intervenuti all'adunanza, a cui si erano uniti parecchi dei nostri buoni e cortesi ospiti eporediesi che volevano accompagnarci nella escursione. L'incertezza del tempo della sera precedente aveva però fatto ritardare di tanto i preparativi, che la partenza non ebbe luogo che quasi un'ora dopo quella stabilita. Sebbene la giornata fosse incominciata con auspici favorevoli, il ritardo subìto ed il timore che il tempo si volesse guastare più tardi, suggerirono al direttore dell'escursione, il nostro egregio presidente prof. Issel, una modificazione immediata all'ordine del programma, e rimase stabilito che si sarebbe andati senza fermate intermedie direttamente fino a Baldissero, per vedere subito le località più interessanti: più tardi, dopo la colazione, tempo permettendolo, si vedrebbe il resto.

Finchè le carrozze corsero rapide nella strada serpeggiante fra le belle collinette dioritiche emergenti dal piano quaternario, non ci fu modo di fare che osservazioni molto sommarie; ma al piede della salita di Collaretto Parella, quando sulla strada divenuta faticosa si rallentò il moto delle carrozze, e divenne agevole il seguirle a piedi, incominciò il lavorio dei martelli esercitantisi nella tenacissima diorite, sia in varie piccole cave di breccia, sia nei cumuli di ciottoli miocenici. Si era già oltrepassato il ponte dei Preti e si era in capo all'ultima salita, quando a guastare i piani del presidente che indagava sempre inquieto lo stato del cielo, sorse un ostacolo, una fermata non contemplata nel programma, ma prevedibile facilmente per chi conosce le ospitalissime tradizioni della terra canavesana. La famiglia del collega dott. Oddone,

attendeva nella strada, all'ingresso della sua villa, la comitiva geologica, e prevenendo nella sua cortese sollecitudine, le obbiezioni del frettoloso presidente, ci offriva il vermouth sulla strada stessa, ottenendo la promessa di una sosta più lunga al ritorno. Dopo di ciò si giunse in breve a Baldissero, e lasciate le vetture, incominciò la prima parte pedestre dell'escursione sulle brulle colline di peridotite e serpentina, sotto la guida del prof. Issel e del valoroso quanto modesto geometra Luigi Bruno d'Ivrea.

La descrizione esattissima di questa, come delle altre località visitate che dà il prof. Issel nella sua memoria, relativa ai dintorni di Baldissero e Vidracco, inserita nel fascicolo 2° del Bollettino di quest'anno, ci dispensa di entrare in particolari geologici, e restringe il nostro compito quasi alla sola parte anedottica. In breve il gruppo serrato degli escursionisti si suddivise e si disperse, ognuno seguendo le sue particolari inclinazioni nella ricerca dei campioni di peridotite, di pleonasto, di giobertite e resinite. La testa della colonna, che seguiva il prof. Issel giunse alla Torre Cives, imbandierata per l'occasione, abbastanza presto perchè il direttore della gita, sempre preoccupato dello stato del tempo, si risolvesse a guidare coloro che lo accompagnavano fino alla regione Vespia, per osservare il contatto degli schisti argillosi e delle ftaniti col granito, descritto nella memoria citata or ora. La dispersione dei componenti l'escursione produsse però qui l'inconveniente che i ritardatari non avvertirono il cambiamento di direzione e proseguirono per proprio conto la gita fino ai pressi di Vidracco.

Il gruppo più numeroso seguì il presidente fino alla località dove si scorge il profilo naturale fedelmente riprodotto nelle figg. 1 e 7 della tavola che accompagna la memoria predetta. Se però tutti furono concordi nel riconoscere la scrupolosa esattezza delle osservazioni dell'Issel, assai diverse e disparate furono invece le opinioni manifestate intorno all'interpretazione dei fatti; opinioni che naturalmente differiscono a seconda delle idee di ognuno sull'origine delle ftaniti e dei diaspri e sulla loro maggiore o minore indipendenza dalle manifestazioni eruttive, specialmente dalle serpentine e peridotiti. Ed invero la regione complicatissima per la varietà di specie litologiche e per la tettonica estremamente tormentata si presta alle interpretazioni più divergenti. Difatti, se nella località visitata i diaspri e le ftaniti stanno fra il granito e la peridotite,

onde chi li crede d'origine metamorfica può essere in dubbio se attribuirli piuttosto al primo che alla seconda, alquanto più a sud-ovest presso al Santuario di Piova le ftaniti stanno a contatto del granito e mancano le serpentine, mentre più al sud ancora presso Rivara, come nota lo stesso Issel v'hanno ftaniti e serpentine, e sembra mancare il granito, ed infine presso il paese stesso di Rivara v'hanno ftaniti così lontane da ogni roccia che possa ritenersi eruttiva, che coloro che propendono a crederle roccie di origine esclusivamente organoletica (sedimenti a radiolarie) possono trovarvi un argomento per avvalorare la propria opinione. E le stesse dubbiezze possono sorgere in causa della tettonica quando si voglia stabilire la cronologia e la successione dei sedimenti e delle eruzioni. Il fatto, che parrebbe così concludente, messo in chiaro dagli studii petrografici dell'ing. Traverso, della presenza di una zona di modificazione endomorfa nel granito, presso il contatto cogli scisti, che potrebbe naturalmente servire a ritenere il granito posteriore a questi, può perdere molto di valore ove non si possa rispondere vittoriosamente all'obbiezione che il contatto fra le due formazioni, l'eruttiva e la sedimentaria non sia primitivo, ma secondario, o meccanico, prodotto cioè da movimenti posteriori che il disordine della stratificazione degli scisti rivela essere stati molto intensi. E questa obbiezione ha peso non piccolo, se si considera che gli scisti argillosi al contatto immediato del granito non presentano alterazioni apprezzabili, come dichiara del resto il prof. Issel stesso nel suo lavoro.

La gita e le discussioni avevano fatto passare il tempo rapidamente, e giungere l'ora della colazione che sapevamo attenderci non molto lontana. Per vigne e frutteti carichi allora di frutta, che tentarono molti a fare delle anticipazioni al pasto prossimo, si tornò alla spoglia collina della Torre Cives, oltre la quale, nella valletta percorsa ora dalla strada Baldissero-Vidracco, ed in cui certamente durante il glaciale scorsero le acque della Chiusella respinte dal loro corso attuale dalla morena terminale del grande ghiacciaio della valle d'Aosta, ci aspettava una tavola imbandita dal bravo signor Billia dello *Scudo di Francia*, sotto la tettoia di una fornace di magnesite. Qui ritrovammo i nostri colleghi sbandati che ci attendevano, e tutti insieme allegramente si diede l'attacco alle vivande. Della schietta cordialità ed allegria

che regnarono durante quella colazione all'aria libera, sono eloquente testimonianza le espressioni ammirative che furono manifestate nei giorni seguenti in qualche discorso di fin di tavola ed in qualche articolo dei giornali quotidiani, da persone che pure accompagnandoci non facevano parte del nostro sodalizio, e che dall'ardore di qualche discussione precedente e dalla discrepanza grande dalle opinioni esternate erano state indotte a credere che i geologi non potessero riacquistare con tanta prontezza così grande serenità di spirito, e dividere a tavola fraternamente il pane, dopo essersi contesi i sassi.

Finita la colazione, la brigata s'avviò a piedi verso Vidracco, costeggiando per un buon tratto il magnifico orrido in cui scorre la Chiusella a valle della bellissima cascata di Gussei, stretta forra tagliata nella peridotite dei monti di Baldissero. A Vidracco la località da visitarsi era la cava di calcare magnesiaco in regione Faipiano, da cui si trae la pietra da calce per la fornace Bertoldo presso il paese, e dove si osserva l'interessantissima serie descritta e rappresentata in sezione nella memoria del prof. Issel. Destavano specialmente interesse i tufi porfirici di cui per la prima volta si segnalava la presenza nella regione in discorso. La visita, oltre che a qualche discussione intorno alla serie ed alla interpretazione dell'ordine di successione dei varii strati, diede luogo ad un raffronto molto istruttivo fatto dal prof. Taramelli, colle formazioni equivalenti delle prealpi lombarde, che per l'analogia litologica confermerebbero le opinioni espresse dall'Issel nell'assegnare all'età triasica e permo-carbonifera i terreni della serie di Vidracco. Le considerazioni fatte sul luogo furono poi svolte con maggiore ampiezza dal prof. Taramelli stesso nella discussione che ebbe luogo la sera al circolo Eporediese.

Il limite estremo dell'escursione era stato raggiunto: ormai non rimaneva che intraprendere la via del ritorno. Il tempo che verso la metà della giornata si era fatto minaccioso, era diventato splendido nel pomeriggio, ed il presidente, liberato dalla inquietudine del mattino, al passaggio per Pramone si arrese alle gentili insistenze dei signori Oddone che avevano preparato nella loro villa uno splendido trattamento di rinfreschi per la comitiva. È più facile dire delle cortesie infinite prodigateci dai nostri ospiti, che trovare adeguate parole di ringraziamento tanto più dopo che

la riconoscenza di noi tutti ha trovato interpreti più degni di chi scrive, al momento del congedo dalla famiglia Oddone, nel nostro presidente e nella parte più illustre ed autorevole della brigata.

Si era già verso le quattro quando le carrozze che ci portavano si fermarono nella pittoresca località del ponte dei Preti, dove rimaneva da osservare il ceppo marino pliocenico, ricco di fossili, inciso profondamente dalla Chiusella. Questa era una soddisfazione che legittimamente spettava ai numerosi paleontologi partecipanti all'escursione, che durante tutta la giornata avevano dovuto accontentarsi di vedere formazioni sedimentarie non meno azoiche di quelle eruttive od arcaiche, almeno in fatto di fossili macroscopici, e che ora finalmente potevano raccoglierne in abbondanza

La parte scientifica dell'escursione era finita, ma ai membri della Società Geologica doveva ancora toccare la fortuna di chiudere la giornata in modo indimenticabile a Collaretto Parella nella casa dei Giacosa, dove colla famiglia, stava ad attenderci Giuseppe Giacosa, il poeta delle leggende medioevali, a cui è sfondo il mirabile paesaggio della pittoresca regione che avevamo percorsa, l'amante appassionato del suo bel Canavese, che ci mostrava con orgoglio. A lui si univa nel fare gli onori di casa il fratello prof. Piero, il chiaro scienziato che ci aveva accompagnati durante tutta la giornata, e che come si seppe la sera seguente, mentre noi studiavamo il terreno, ci faceva oggetto delle sue sagaci osservazioni. Per certo, tutti i colleghi della società Geologica serberanno fra i più grati ricordi dell'adunanza d'Ivrea, gli istanti troppo brevi passati in quella casa ospitale dove aleggiano le muse ed albergano l'ingegno e la dottrina.

Debbono ancora essere ringraziati tutti quei bravi terrazzani di Baldissero e di Vidracco che accolsero al loro passaggio gli scursionisti colla franca cordialità e cortesia che è vanto della gente canavesana. La somma maggiore di riconoscenza però va tributata al nostro egregio presidente di cui tutti durante la giornata per lui faticosissima, ebbero modo di sperimentare l'inesauribile cortesia, e lo zelo infaticabile nel prevenire e soddisfare i desiderii e le richieste di ognuno.

Roma, 25 novembre 1893.

VITTORIO NOVARESE.

Relazione della escursione geologica eseguita il 21 settembre 1893 attraverso i colli terziarii di Torino.

Essendomi stato affidato l'onorevole incarico di dirigere una escursione geologica attraverso i colli terziarii di Torino, dopo chiusa l'Adunanza di Ivrea, credo mio dovere di presentare una breve relazione di tale gita che riescì oltremodo interessante per la mirabile serie terziaria fossilifera attraversata e per la splendida collezione paleontologica che si potè esaminare nella villa del cav. Rovasenda.

A tale escursione presero parte il cav. L. di Rovasenda, il prof. V. Fino, il prof. G. De Amicis, il dott. G. Di Stefano, il dott. P. Peola e lo scrivente.

Partiti da Ivrea nella sera del 20, si pernottò a Chivasso. La mattina del 21 col treno tramviario delle 5 ci recammo a Gassino donde verso le 6 si incominciava l'escursione pedestre.

Veramente affinchè la sezione stratigrafica riescisse completa sarebbe stato necessario visitare le non lontane colline di Lauriano dove affiorano le tipiche argille scagliose (ofiolitifere presso Cocconato) che attribuisco al *Cretaceo*, su cui si appoggia una zona di calcari marnosi con Nummuliti, Assiline ed Orbitoidi del *Parisiano*; ma volendosi compiere l'escursione in un sol giorno si dovette rinunciare a tale interessante visita.

Dal cimitero di Gassino salendo la collina di Villa Fossati si comincia ad esaminare la gamba nord-ovest della grande anteclinale che originò i colli torinesi; tale fatto è interessante perchè ci dimostra la regolarità di detta anteclinale; ma per la strettezza di tale gamba i terreni vi affiorano solo in parte e con sollevamento fortissimo. Tuttavia osserviamo le tipiche sabbie *elveziane* ad *Aturia Aturi* ed altri fossili specialmente là dove esistono lenti

ghiaiose o ciottolini sparsi fra le marne sabbiose; vediamo qualche strato di marne arenacee compatte che ricordano il *Langhiano* poscia attraversiamo una estesa zona di marne grigie riferibili all'*Aquitaniano*. Il *Tongriano* appare quivi appena rappresentato, ad est di Villa Aprile, da qualche strato arenaceo grigio-giallastro, sollevato alla verticale; ma subito a nord-ovest esso si sviluppa assai con conglomerati ed arenarie, qua e là nummulitifere (come alla Trinità), mostrando poi nelle colline di Cordova una potenza di più centinaia di metri ed un'alternanza molte volte ripetuta di zone marnose e di zone conglomeratiche.

Si giunse per tal modo in breve tempo al famoso affioramento eocenico, che si indica in generale col nome complessivo di *calcare di Gassino*, e naturalmente quivi ci fermammo qualche tempo in esami stratigrafici, ricerche paleontologiche e discussioni relative.

Veramente le serie eocenica di Gassino non si mostra completa nel punto attraversato nella escursione in esame, non affiorandovi i banchi inferiori. Questi appaiono invece, sotto forma di marne e calcari drizzati alla verticale, sulla destra di Val Maggiore nelle colline di C. Defilippi, C. Lara, ecc.. Per gli accurati studi del Portis e del Tellini e per le importanti scoperte fatte specialmente nel 1890 e 1891 dal cav. Rovasenda di resti di *Nummulites Roualti*, *N. lucasana*, *N. perforata*, ecc. assieme a a numerose Orbitoidi, Echinodermi, Crinoidi, Briozoi, ecc., tale zona mostra un passaggio al *Parisiano*, come già abbiamo pubblicato, il Rovasenda ed io, sin dall'anno scorso in diversi lavori (1) e come ha poi ripetuto in quest'anno, il Trabucco (2). Noto tuttavia che l'essersi finora rinvenuto solo rarissimi esemplari di *N. perforata*, nonchè la mancanza di Alveoline, e di Assiline, mi sembrano fatti tali da non permettere per ora di collocare senz'altro

(1) Di Rovasenda L., *I fossili di Gassino.* Boll. Soc. geol. it., vol. XI (seduta del 13 settembre 1892 a Schio). — Sacco F. *L'Appennino dell'Emilia.* Boll. Soc. geol. it., vol. XI (seduta dell'11 settembre 1892 a Vicenza). — Id. *Le Trias dans l'Apennin de l'Emilie.* Bull. Soc. belge de géol., paléont et hydrol., tome VI, (séance du 25 octobre 1892).

(2) Trabucco G., *Sulla vera posizione dei terreni terziari del Piemonte.* Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat.. (adunanze del 5 febbraio 1893). Id., *Sulla vera posizione dei terreni terziari del bacino piemontese.* Atti Soc. tosc. sc. nat. vol. XIII. 1893.

nel tipico *Parisiano* la zona eocenica di C. Defilippi, zona che al più si potrebbe forse considerare come *Parisiano* affatto superiore.

Poco lungi e stratigraficamente sopra alla sovraccennata formazione di passaggio fra *Parisiano* e *Bartoniano* si osserva, nella cosidetta regione Caviggiona, una zona ricchissima in fossili, come Nummuliti (*N. Tchihatcheffi*, *N. complanata*, *N. contorta*, *N. Guettardi*, *N. variolaria*, *N. biarritzensis*, *N. anomala*, ecc.), svariate e numerosissime Orbitoidi (*Calcarina tethraedra*, *Conocrinus Thorenti*, *C. pyriformis*, *Serpula spirulaea*, *Ostraea gigantea*, ecc.).

Sopra ciò si sviluppa ancora una zona marnoso-calcarea-arenacea a Nummuliti meno abbondanti, a numerose Orbitoidi, con diversi crinoidi, brachiopodi, molluschi, denti di pesce, ecc.; è tale zona specialmente che rappresenta l'eocene superiore o *Bartoniano*. Queste due zone ultimamente accennate corrispondono molto bene alla zona V della serie eocenica dell'Ungheria secondo Hebert e Munier-Chalmas, zona V che essi collocano giustamente nell'eocene superiore ([1]) parallelizzandola col famoso orizzonte di Priabona.

Nella regione eocenica attraversata nella nostra escursione, cioè da Villa Aprile a Villa Giannone, non affiorano i banchi inferiori (di C. Defilippi), ma soltanto le formazioni eoceniche superiori, prettamente *bartoniane*, che costituiscono la famosa formazione del cosidetto *Calcare di Gassino*, rappresentata da un'alternanza più volte ripetuta di strati marnosi grigio-chiari con strati arenacei grigiastri e calcarei bianchicci.

Riguardo alla tettonica potemmo verificare assai bene esistere nella formazione in esame una vera anticlinale completa, colla gamba settentrionale (visibile tra Villa Aprile e Villa Giannone) strettissima e fortemente sollevata, come si era poco prima osservato nei sopragiacenti terreni miocenici, ed invece colla gamba meridionale avente inclinazioni assai minori, cioè di 30° a 50° circa a sud-est ed a sud-ovest, mostrando una tendenza a chiudere abbastanza regolarmente l'elisse eocenica verso ovest.

([1]) Hébert et Munier-Chalmas, *Récherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale*. Acad. de Sciences, t. LXXXV, 1877.

Dedicando un po' di tempo alle ricerche paleontologiche potemmo in breve raccogliere non pochi fossili, fra cui specialmente interessanti le Nummuliti (*N. striata, N. Bouheri*) e le Orbitoidi (*O. aspera, O. ephippium, O. stella, O. patellaris, O. stellata*), mentre il cav. Rovasenda ci andava indicando le località dove egli aveva già raccolti fossili meno frequenti, come l' *Heterostegina reticulata*, diversi Corallari, parecchi *Echinanthus* ed *Echinolampas*, resti di *Pentacrinus didactylus*, di *Bourgueticrinus italicus*, Terebratule, Rinconelle, Pettini, l'*Ostrea gigantea*, numerosissimi denti di pesce, ecc.

Tali caratteri paleontologici anche da soli, senza tener conto di quelli litologici e di quelli stratigrafici che li confortano in modo mirabile, dimostrano all'evidenza l'età assoutamente eocenica della formazione che si esaminava; contuttociò non potevamo fare altrimenti di compatire l'infelice *posizione* del *Calcare di Gassino*, il quale pur non possedendo il dono dell'ubiquità, doveva tuttavia stare in due *vere posizioni....* fra loro ben diverse, cioè essere *bartoniano* pel Portis (*Sulla vera posizione del Calcare di Gassino*, 1886) *tongriano* pel Trabucco (1) (*Sulla vera posizione dei terreni terziari del Piemonte*, 1893).

(1) Colgo l'occasione per ringraziare il prof. Trabucco di fare attiva propaganda delle mie teorie, per quanto contrarie alle sue, ristampando nelle sue pubblicazioni intiere pagine dei miei lavori.

Quanto agli studi del Trabucco sul *calcare di Gassino*, siccome egli li intitola: *Sulla vera posizione* ecc., sono costretto a fare le seguenti osservazioni:

1° Riguardo alla *Topografia* non è vero che la formazione del Calcare di Gassino *disti parecchi chilometri* (p. 12) da quella di Bussolino, essendo esse separate solo dalla valle del Rio Maggiore, larga al più mezzo chilometro.

2° Riguardo alla *distribuzione geologica* non è vero che gli strati eocenici di Bussolino *si spingano fino alla C. del Roc* (pag. 31), poichè questa trovasi già sulle marne *aquitaniane* ed anzi è separata dall'affioramento eocenico per mezzo di una potente formazione conglomeratica *tongriana*. Non è vero che *mancano nella serie di Bussolino gli strati puddingoidi che sono costantemente sovrapposti al Calcare nel tipico giacimento di Gassino* (pag. 31), poichè essi avvolgono la zona eocenica di Bussolino a sud, con potenza molto notevole, per oltre un chilometro e mezzo, cioè sino a C. Laurente: e viceversa mancano detti strati puddingoidi attorno alla zona del Calcare di Gas-

Procedendo avanti ci trovammo in breve nella parte superiore della zona marnoso-calcarea; si potè allora vedere in diversi punti, specialmente nelle vecchie cave abbandonate presso Villa Giannone, come detta zona sia per lo più avviluppata da una formazione arenacea, grigio-giallastra, spesso ricchissima in resti di *Terebratula*, *Terebratulina*, *Rhynchonella*, *Rhabdocidaris*, *Scalpellum*, *Teredo*, ecc. Veramente non si tratta di un orizzonte pura-

---

sino sul lato nord per circa un chilometro, da Villa Aprile alla valle di Rio Maggiore.

3° Riguardo alla *Litologia* non è vero che nella formazione del Calcare di Gassino *non si osservi mai il passaggio del color grigio al rossiccio nelle marne* (pag. 31), poichè tali marne rossiccie non compaiono solo presso C. Defilippi ma eziandio su diversi punti presso villa Donaudi, presso Tetti Gobbetto, presso C. Canta e persino sul tipico giacimento di Gassino poco più di cento metri a nord di C. Battaina.

4° Riguardo alla *Stratigrafia* non è vera la sezione geologica presentata dal Trabucco nella fig. 1 della sua tavola, sia perchè è fatta in parte nel senso della direzione ed in parte nel senso della inclinazione degli strati, per modo che viene assai falsato il reale assetto tettonico dell'affioramento del Calcare di Gassino. Inoltre è assolutamente sorprendenne che l'*Alluviale* sia interstratificato tra il *Tongriano* ed il *Parigino*!, come risulta sia dalla serie indicata nella esplicazione dei segni convenzionali, sia nettissimamente dalla sezione stessa. Si tratterebbe di una vera scoperta del più alto valore e di conseguenze incalcolabili!; solo riesce inconcepibile come un sottile velo di alluvione recente abbia potuto imbrogliare uno *fra i più valenti studiosi italiani* (p. 42), come si qualfica da sè il Trabucco, in modo da venir interpretato come potentissima zona interstratificata a terreni eocenici e da impedirgli di comprendere il fatto semplicissimo della corrispondenza della formazione del Calcare di Gassino colla parte superiore, meridionale, dell'affioramento eocenico di Bussolino.

5° Riguardo alla *Paleontologia* non è vero che i fossili del *Calcare di Gassino* ne provino l'età *tongriana*, come sostiene il Trabucco, tant'è che il Rovasenda, che li andò accuratamente raccogliendo da oltre 30 anni, nel suo recente studio (*I fossili di Gassino*, 1892) giunse invece per essi alla conclusione trattarsi di vero eocene. Infatti, eccetto che si voglia fondare una determinazione cronologica sopra *Lithothamnium* o sopra molluschi per lo più mal conservati e non ancora seriamente studiati o sopra denti di pesce che incontransi in orizzonti diversissimi, e che viceversa non si voglia tener conto delle Nummuliti, delle Orbitoidi, degli *Echinolampas*, degli *Echinanthus* del *Pentacrinus didactylus*, del *Burgueticrinus italicus*, dell'*Ostrea gigantea* e di altri fossili tipici dell'Eocene, eccetto tali casi, ripeto, la Paleontologia prova chiaramente l'età eocenica, e non *tongriana*, del Calcare di Gassino.

mente arenaceo, ma di un'alternanza di marne e di arenarie che passano gradualissimamente alla sovraccennata zona marnoso-calcarea, tant'è che anche in quest'ultima appaiono tratto tratto banchi arenacei.

Detta formazione marnoso-arenacea è molto interessante dal lato paleontologico poichè, oltre ai sovraccennati fossili comuni negli strati arenacei, il Rovasenda vi raccolse pure resti di *Aturia*, *Nautilus*, *Galeodea*, *Crassiscala*, *Xenophora*, *Lima*, *Pholadomia*, *Pecten*, *Ostrea*, ecc. oltre a numerose e magnifiche filliti e carpoliti, il tutto con una *facies* complessiva che sembra indicare un passaggio dell'Eocene all'Oligocene; ciò potrebbe far ritenere trattarsi di terreno oligocenico, ma penso invece che tale terreno possa essere ancora riferibile all'Eocene superiore.

Questa caratteristica zona si sviluppa estesissimamente verso ovest rappresentando anzi quasi esclusivamente, ad est di C. Fei di sotto, l'affioramento *bartoniano*, sino alle colline di villa Gerbasso (Castiglione); in questa ampia zona di sviluppo si incontrano frequentemente i sovraccennati banchi arenacei a *Terebratula*, *Teredo*, *Rhabdocidaris*, ecc., così presso villa Giannone tra C. Fei di sotto e C. Fei di sopra, presso villa Donaudi, tra Villa Gerbasso e C. Bricchetto, nell'alveo del Rio Maggiore di Castiglione a nord di C. Grognard, ecc.

Invece ad est del Calcare di Gassino la zona in questione si restringe notevolmente ed appare quasi solo nella gamba meridionale dell'affioramento eocenico, mostrandosi riccamente fossilifera in modo speciale sulla destra della Valle del Rio Maggiore di Gassino da poco più di 100 metri a valle della Cappella di S. Martino quasi ininterrottamente sin presso la Villa Laurente.

Riguardo alla gamba settentrionale osservasi solo un piccolo affioramento di compatte arenarie grossolane a *Terebratula*, *Rhabdocidaris*, ecc., un 100 metri circa ad ovest di C. Laurente, ma il fatto è interessante perchè ci prova la relativa regolarità dell'anticlinale eocenica di Gassino, solo che essendo detta anticlinale a banchi per lo più fortemente drizzati e strettissima, spesso sul suo lato settentrionale la formazione eocenica appare solo in parte e viene direttamente ricoperta, con *hyatus* più o meno forte, dai terreni miocenici od oligocenici, come specialmente si verifica tra villa Giannone e villa Laurente.

Al contrario sul lato meridionale la zona marnoso-arenacea in questione presenta uno sviluppo continuo, solo più o meno ampio secondo i casi, giacchè là dove gli strati sono più compressi e non affiorano tutti, si vedono i banchi arenacei addossati direttamente al calcare, mentre che generalmeate invece esiste un grandissimo passaggio fra queste due formazioni. Alle due estremità dell'allungata elissoide eocenica di Gassino gli strati della zona esaminata assumono talora inclinazioni più dolci, sia presso C. Laurente, sia a sud di Castiglione, mostrando di tendere a chiudere, direi, detta elisse.

Oltrepassata questa interessante zona marnoso-arenacea fossilifera attraversiamo una formazione marnosa, (talora con vene di Calcare spatico) in cui non trovaronsi finora fossili caratteristici, ma che rappresenta una vera zona di transizione fra l'eocene e l'oligocene; per la sua *facies* complessiva sembra potersi attribuire alla sommità dell'Eocene, cioè al *Bartoniano* affatto superiore, sia nei colli torinesi, sia nell'Appennino settentrionale dove essa è assai sviluppata e rappresenta quasi da sola il *Bartoniano*; ma saranno necessarie ulteriori ricerche paleontologiche in proposito per risolvere la questione.

Presso C. Pistone osserviamo che colle marne sovraccennate incominciansi ad alternare piccoli e compatti strati arenacei e quindi rapidamente, allo svolto della strada che sale al colle di C. Battaina, si entra nella tipica formazione *tongriana* rappresentata da arenarie e da sabbie grigio-giallastre inclinate più o meno fortemente verso sud-est circa in modo da sovrapporsi concordemente alla sovraesaminata formazione eocenica. Dopo fatti pochi metri di strada, ad un crocevia, si attraversa una zonula sabbiosa giallastra. interessantissima per racchiudere alcune Orbitoidi (*O. aspera*) e numerose piccole Nummuliti; fra esse predomina specialmente la *N. Fichteli*, ma trovasi pure la *N. intermedia*, la *N. striata*, la *N. Tchihatcheffi*, e la *N. anomala*.

Questi ritrovati sono molto importanti sia perchè ci dimostrano la sopravvivenza nell'età *tongriana* di alcune Nummuliti che eransi credute estinte coll'Eocene, sia perchè ci provano sempre più fortemente l'età eocenica delle formazioni soggiacenti alla zona *tongriana* in questione.

In pochi minuti di ricerche potemmo raccogliere un buon nu-

mero di tali piccole Nummuliti libere e quindi di esame abbastanza facile. Proseguendo il cammino si attraversarono potenti banchi di conglomerato compatto, quindi una zonula di arenarie e marne alternate, inglobanti talvolta Orbitoidi; infine tagliata ancora una serie di banchi arenacei fortemente drizzati, di 60° a 70° circa, si giunse alla C. Tondenito limite esterno della formazione *tongriana*. Questo terreno per la sua grande compattezza costituisce una specie di cordone attorno all'affioramento eocenico di Gassino, si spinge ad est sino a Villa Laurente, mentre che ad ovest si allarga notevolissimamente, formando, anche tettonicamente un ampio semicerchio, costituendo le erte colline di Cordova-Rivodora-S. Martino e mostrando quasi completa la sua serie stratigrafica rappresentata da un'alternanza, quattro o cinque volte ripetuta, di zone marnose e di zone conglomeratiche.

Alla sovraccennata Cascina Tondenito potemmo facilmente riconoscere esistere un *hyatus* nella serie terziaria, come ce ne avvertiva anche il rapido salto tra il paesaggio arido, selvaggio della zona *tongriana*, e quello a dolci pendii invece della zona sovrastante; mentre gli strati *tongriani* vedevansi pendere di circa 60° verso sud-est, quelli marnosi sovragiacenti inclinavano bensì in una direzione consimile, ma solo di circa 30°.

Tale *hyatus* d'altronde s'incontra pure generalmente nelle colline Torino-Valenza, come in generale nell'Appennino italiano. Però ad ovest della sezione attraversata, cioè nel giro della elissoide oligo-miocenica nei dintorni di Rivodora, si osserva un passaggio abbastanza graduale della zona conglomeratica *tongriana* a quella marnosa dello *Stampiano* e da questa alla potentissima formazione marnoso-sabbiosa e conglomeratica dell'*Aquitaniano*.

Le marne che alla C. Tondenito potemmo vedere appoggiarsi direttamente e trasgressivamente sui conglomerati *tongriani*, sono appunto riferibili all'*Aquitaniano* (1); ma sgraziatamente quivi,

(1) Il Trabucco nei suoi lavori sovracitati ed in altri ancora (*Sulla vera posizione del Calcare di Acqui* 1891), sostiene doversi abolire l'*Aquitaniano* dalla serie terziaria del Piemonte, quale fu da me determinato e delineato, e trattarsi invece di *Langhiano*. Siccome nel mio rilevamento geologico generale del Piemonte ebbi ad osservare, specialmente nella parte meridionale di questo tipico bacino terziario, che esiste in generale la serie stratigrafica assolutamente completa, senza salto o *hyatus*, dal tipico *Tongriano* al tipico

come d'altronde in generale nel Piemonte esse mostransi molto povere in fossili e questi inoltre sono difficilmente estraibili e quindi finora non si poterono ancora studiare bene; nel complesso però si nota che la fauna *aquitaniana* si avvicina specialmente a quella del Miocene, per cui parrebbe quasi più naturale inglobare l'*Aquitaniano* nel Miocene che non nell'Oligocene.

Usciti fuori dall'interessantissima regione eo-oligocenica ricca ancora di tanti problemi e che già suscitò tante questioni, la nostra gita procedette assai più rapida. Dopo attraversata per oltre un chilometro la zona *aquitaniana*, uniformemente marnosa, un cento metri circa ad est di C. Campao, dove è un bivio e la salita si fa più erta, potemmo verificare che, per passaggi insensibili, colle marne vengono ad alternarsi ripetutamente speciali strati marnoso-calcarei, grigiastri, compattissimi, sovente fossiliferi, che rappresentano e caratterizzano qui come in tutto il Piemonte, l'orizzonte *langhiano* tipico.

Questo orizzonte qua e là riccamente fillitifero e con resti schiacciati di Molluschi, di Echinodermi, ecc. è generalmente assai sottile, anche perchè trattasi per lo più di un deposito di mare profondo; ed infatti dopo una cinquantina di metri di salita vediamo come le marne calcaree compatte diventino meno frequenti finchè gradualissimamente si passa alle marne sabbiose biancastre o grigiastre, qua e là con lenti ciottolose, dell' *Elveziano* inferiore, a strati inclinati generalmente a sud di circa 20°.

Entrando nella zona *elveziana* trovammo subito diversi banchi fossiliferi che ci permisero di fare in breve una piccola raccolta della cosidetta *fauna di Superga*; ma oramai il tempo incalzava e piuttosto che raccogliere fossili ci premeva di esaminare la preziosa collezione paleontologica del cav. Rovasenda, per cui affrettato il passo verso le 10 si giungeva alla Villa Rovasenda, che da 40 anni costituisce un mirabile ed attraente centro di cortesia e di scienza per i geologi ed i paleontologi che stanno o che vengono in Piemonte.

Elveziano, così ne viene il dilemma che o devesi accettare la presenza della zona *aquitaniana* nel Piemonte, come io l'ho indicata e descritta, oppure devesi abolire l'*Aquitaniano* dalla serie dei terreni terziari, solo perchè in Piemonte esso è poco fossilifero e il Trabucco non ebbe a riconoscerlo.

I.

Sopraelevamento e diroccamento del cono antico. Primo momento del cono centrale.

Nel recinto esterno ho rilevati i particolari seguenti:

1. Dal poggio delle rovine di Tuscolo al monte Alto presso il lago di Nemi, le pendici esterne presentano i banchi dei prodotti inclinati verso valle; le pendici interne testate tronche di banchi. Però nell'arco nord, tra i monti di Tuscolo e di Rocca Priora, appoggiano alla pendice interna banchi di rigetti detritici declivi verso il cono centrale.

2. Sulle pendici esterne sorgono diversi coni eccentrici segnalati, oltrechè dalla emissione delle lave, dalla stratigrafia delle scorie che ammantano queste prominenze. Citerò tra i meglio conservati i coni di Monte Compatri, Monte Porzio, Colonna, Montefalcone nel segmento nord; nel segmento sud la gibbosità chiamata Colle del Vescovo forse rappresenta una bocca da fuoco, e riterrei per coni eccentrici i monti Secco e Vallone, il colle di Civitalavinia.

3. Nelle lave ho notata scarsità di cristalli macroscopici: appena qualche leucite, e pochi frammenti di augiti; abbonda la produzione di lave scoriacee gialle. Però questi caratteri non sono esclusivamente speciali delle lave del cono antico, ripetendosi pure in lave la cui eruzione è molto posteriore. Per eccezione è assai ricco di cristalli d'augite anche voluminosi il banco che corona il poggio ad ovest delle rovine di Tuscolo, al quale mi pare che appartengano le lave che da Frascati scendono a Pantano secco e la lava degli Squarciarelli. Gli studi petrografici arriveranno a scolpire le differenze essenziali per precisare la cronologia delle lave, e risolvere problemi nei quali la stratigrafia è costretta a limitarsi ad apprezzamenti induttivi. Spero che le note stratigrafiche raccolte portino a loro volta qualche aiuto alle ricerche di gabinetto, per la soluzione di quei problemi.

I prodotti detritici di questo periodo sono caratterizzati dall'abbondanza della leucite.

l'esame della serie terziaria interrotta poche ore prima nell'*Elveziano* inferiore, che è veramente l'orizzonte tipico della *fauna di Superga*; ciò spiega come la fauna *elveziana* dei colli torinesi presenti nel complesso una *facies* più antica di molte faune, pure *elveziane*, di altre regioni. La villa Rovasenda è precisamente situata sopra una zona arenacea straordinariamente fossilifera, tanto che il Rovasenda ci spiegava scherzando il progetto di un canale raccoglitore che dalla collinetta posta dietro la sua casa gli portasse i fossili direttamente nei cassetti della sua collezione.

Dalla villa Rovasenda discendendo verso sud si risale viceversa in modo graduatissimo la serie terziaria che presenta i suoi strati inclinati in media di 20° circa verso il sud ad un dipresso. Alla serie marnoso-sabbiosa ed arenacea, talora anche ciottolosa, dell'*Elveziano* inferiore vediamo succedere in alto una zona marnosa grigiastra, quindi di nuovo una serie prevalentemente sabbiosa qua e là con fossili (Foraminiferi, *Pentacrinus Gastaldii*, *Pecten*, *Balanus*, ecc.), talora ammantata da parziali veli di *loess* giallorossiccio che mostra chiaramente di derivare solo dalla alterazione del materiale terziario, dopo aver subito generalmente un breve trasporto per opera delle acque.

Nei dintorni della borgata Roccati alla zona arenacea sovraccennata vediamo sovrapporsi, sempre con nettissima inclinazione di una ventina di gradi a sud circa, una serie marnosa, grigia o grigio-bianchiccia, generalmente assai compatta, non di rado alternata con strati arenacei qua e là ricchi in foraminiferi ed altri fossili, come per esempio presso la chiesa di Roccati. Tale zona rappresenta l'*Elveziano* superiore.

Avvicinandoci alla collina di Villa Majolo notasi come le marne diventino poco a poco meno compatte, finchè quasi insensibilmente si giunge alle marne alquanto tenere, grigio-bleuastre, talora con lenti ciottolose, assai ricche in fossili di tipo affatto *tortoniano*. Anche la *facies* complessiva della formazione ricorda moltissimo quella famosa contemporanea del Tortonese.

Siccome il tempo stringeva non si potè dedicare gran tempo a ricerche paleontologiche, tanto più che poco prima nella Villa Rovasenda si era potuto esaminare comodamente la ricca collezione di fossili *tortoniani* in gran parte raccolti appunto nelle colline di villa Majolo, specialmente lungo la via che tende a Maren-

tino, e lungo la strada che da Tetto Casaio discende in Val Busseto.

Nelle colline di Avuglione-Marentino vediamo come alla tipica *facies tortoniana* si sostituisca, nella parte media di questo orizzonte geologico, una zona di marne sabbiose, più o meno compatte, spesso fossilifere, talora con lenti ciottolose anche potenti e quindi con una *facies* complessiva che ricorda molto quelle dell'*Elveziano*. Si tratta di un fenomeno locale che si estende dalle colline di Montaldo a quelle di Moncucco, paesi che, come Marentino ed Avuglione, sono precisamente situati sul rialzo costituito dalle compatte marne arenacee del *Tortoniano* medio, sempre inclinatesi di 15° a 20° a sud circa.

All'uscire dal paese di Marentino osservasi come il *Tortoniano* superiore assuma di nuovo la sua tipica *facies* di marne un po' argillose, grigiastre; ma in breve vediamo che queste marne diventano calcarifere indicandoci come si passi al *Messiniano*.

In queste regioni il *Messiniano* è poco potente e manca delle caratteristiche lenti gessose che vi si incontrano però poco ad est nelle colline di Castelnuovo; per meglio esaminarlo, piegando a sinistra, prendiamo la strada che discende al lago di Arignano, e possiamo così osservare diverse lenti di tipico calcare grumuloso, cariato, bianco-gialliccio di cui prendiamo campioni. Presso la C. Calcinara detto calcare venne appunto scavato per calce dolce, ma ora la cava sembra abbandonata.

Dalla C. Calcinara dirigendoci a sud lungo la sponda del lago artificiale d'Arignano osserviamo come alla zona *messiniana* si sovrapponga regolarissimamente la formazione marnosa bleuastra tipica del *Piacenziano*; quivi con poche ricerche possiamo in breve raccogliere una ricca messe di fossili, specialmente molluschi e foraminiferi.

Poco a sud la collina pliocenica presenta un rialzo, le marne grigiastre passano in alto, gradualissimamente e con parecchie alternanze, a sabbie giallastre; i fossili racchiusivi sono *Pecten*, *Ostrea*, *Terebratula* ed altri di mare poco profondo. Siamo sull'*Astiano* tipico, ultimo termine della mirabile serie terziaria marina dei colli torinesi, giacchè più a sud il *loess* del *Sahariano* e le alluvioni del *Terraziano* ammantano quasi completamente il Pliocene, in modo da impedire l'osservazione diretta della *facies* fluvio-lacustre,

o *Villafranchiano* (ben visibile però poco lungi, presso Buttigliera d'Asti) che chiude la formazione pliocenica.

Eccoci così giunti sulla strada provinciale di Castelnuovo-Chieri; sono le 6; la nostra escursione geologica è ormai finita. Si cena all'osteria della Cremera; quindi una vettura ci conduce a Chieri donde il treno delle 8 ci porta a Torino. Quivi si sciolse la nostra riunione, lietissimi tutti della escursione perfettamente riuscita sotto ogni aspetto, avendo potuto osservare tutta la serie terziaria dall'eocene al pliocene, raccoglierne quasi ovunque i fossili, visitare la splendida collezione Rovasenda, nonchè cementare le antiche amicizie e farne delle nuove.

Riassumendo, la serie stratigrafica attraversata nella escursione geologica sopra descritta dal lato tettonico si presentò come una anticlinale, colla gamba settentrionale stretta, incompleta, i gran parte mascherata dai terreni quaternari della Valle padana, e colla gamba meridionale invece quasi completa, regolare, con pendenza a sud circa, di 60° a 70° dapprima e poscia gradualissimamente solo più di 4° a 5°. Tale bellissima serie si mostrò così costituita:

Terrazziano		Alluvioni sabbioso-terrose, talora ghiaiose.
Sahariano		*Loess* giallo-rossiccio.
Il **Villafranchiano** (marnoso, argilloso, sabbioso) affiora solo verso Buttigliera.		
Astiano		Marne, sabbie ed arenarie giallastre con fossili di mare basso o di littorale.
Piacenziano		Marne grigio-bleuastre riccamente fossilifere.
Messiniano		Marne argillose grigio-gialliccie, con lenti di Calcare cariato, granuloso.
Tortoniano	SUP.	Marne grigie.
	MEDIO	Marne sabbiose, arenarie e lenti conglomeratiche.
	INF.	Marne grigie fossilifere con lenti ghiaioso-ciottolose e strati arenacei.
Elveziano	SUP.	Marne grigie compatte con interstrati arenaceo-sabbiosi.
	MEDIO	Marne, sabbie ed arenarie spesso fossilifere.
		Marne grigie.
	INF.	Banchi arenacei grigio-giallastri, spesso ghiaioso-ciottolosi, molto fossiliferi (Villa Rovasenda).
		Marne con lenti ciottolose ed interstrati arenacei spesso fossiliferi.
Langhiano		Marne un po' calcarifere, compatte, fissili, con Filliti ed altri fossili schiacciati.

Aquitaniano....... Marne grigie, quasi uniformi, poco compatte.

Lo **Stampiano** (marnoso) si osserva solo presso Rivodora.

Tongriano..
- SUP... (Marnoso-arenaceo) si osserva presso Rivodora.
- MEDIO
  - Banchi conglomeratici cementati.
  - Strati marnosi e ciottolosi alternati (Orbitoidi).
  - Serie di banchi conglomeratici fortemente cementati.
- INF...
  - Strati sabbioso-arenacei giallastri (*Orbitoides aspera, Nummulites Fichteli, N. intermedia, N. striata* var., *N. Tchihatcheffi* var., ecc.).
  - Strati marnosi ed arenacei alternati (potrebbero in parte rappresentare il **Sestiano**).

Bartoniano. (*lato sensu*)
- SUP...
  - Marne grigie poco compatte (zona di passaggio al **Tongriano**).
  - Alternanza di marne e di arenarie con Filliti, Carpoliti, *Rhabdocidaris, Terebratula, Rhynchonella,* diversi Molluschi, *Scalpellum*, ecc.
- MEDIO
  - Alternanza di marne grigie e di calcari biancastri (**Calcare di Gassino**) a *Lithothamnium* con Nummuliti, Orbitoidi, Eterostegine, Corallari, *Echinanthus, Echinolampas, Pentacrinus didactylus, Bourgueticrinus, Rhynchonella, Terebratula, Ostraea gigantea, Pecten,* numerosi denti di Pesce, ecc.
- INF...
  - Compare nelle colline di Bussolino. — Marne e calcari con numerose Nummuliti (*N. striata, N. Tchihatcheffi, N. complanata, N. contorta, N. Guettardi, N. biarritzensis, N. anomala*, ecc.), abbondantissime Orbitoidi, Eterostegine, *Conocrinus Thorenti, Serpula Spirulaea, Ostraea gigantea*, ecc.

    In una zona inferiore (presso C. Defilippi ecc.) compaiono pure le *Nummulites Roualti, N. Lucasana* e qualche rarissimo esemplare di *N. perforata* che accennano al **Parisiano** superiore.

FEDERICO SACCO.

Escursione alla Val d'Aosta e ai ghiacciaî del Monte Bianco eseguita il 21 e 22 settembre.

Tra le escursioni che il programma indicava pei giorni successivi alla chiusura del convegno, questa era certamente la più attraente dal lato artistico ed alpinistico. E parecchi erano infatti da principio i socî che si dichiaravano pronti a prendervi parte. Ma per varî motivi la maggior parte si ritirò, restando solo il socio Bonetti e il sottoscritto segretario, i quali seguirono con poca differenza l'itinerario stabilito.

Preceduti di un giorno dall'invitato sig. Schaeffer, partimmo per la ferrovia della Val d'Aosta la mattina del 21, ammirando gli stupendi panorami alpini che si svolgono ad ogni passo lungo la Dora. Giunti ad Aosta verso le 9 ½ ant. ripartimmo quasi subito in vettura per Courmayeur, dove giungevamo alle 3 pom., osservando lungo la strada la potente zona dei micascisti arcaici che accompagna fino presso a Vedun, ivi passando sotto agli scisti ardesiaci del permocarbonifero. A Morgex comincia il trias inferiore cui segue il medio e il superiore, tutti formanti insieme al carbonifero una immensa piega sinclinale che s'immerge dalla parte d'Aosta. Onde col passare per Pré Saint Didier fino a Courmayeur la serie si ripete in senso inverso fino al carbonifero, che forma gli schisti antracitiferi dei monti situati al primo ingresso della valle della Dora Baltea. I più splendidi panorami alpini si succedono in questo tragitto; i monti che si stringono sulla Dora ne chiudono le gole popolate di villaggi; i loro fianchi adorni di folte abetaie sono solcati da numerose cascate, come fili d'argento scendenti dalle nevi eterne: le aguglie capricciose e slanciate della Grivola, della Valsavaranche, del piccolo S. Bernardo, e del Crammont coi loro mantelli di neve, il vasto ghiacciaio del Ruitor,

davano un' idea di quella immensa catena la cui selvaggia bellezza non ha pari in tutto il mondo. A Pierre-taillée in mezzo a un orrido di aspetto insuperabile, dove la strada serpeggia campata a grande altezza sulla Dora, compariva il monte Bianco il quale sul fondo della valle giganteggia sbarrandola, quasi a mostrare che è là il confine d'Italia.

Giunti a Courmayeur dove la *comitiva dei geologi* era attesa per ravvivare il villaggio, da cui pochi giorni prima eran partiti gli ultimi *touristes* ed *habitués* della stagione estiva, visitammo la sorgente Dollon, e i villaggi di Dollon e Saxe. Ma il tempo sempre minaccioso, più d'una volta sfogò il suo malumore, e le nubi che ostinatamente nascondevano il Gigante delle Alpi, appena si aprirono talvolta a mostrarci tra le sue punte il *Dent du Géant*.

Si passò la notte burrascosa all'*Hotel du Mont Blanc*, non senza uscire d'improvviso a tarda sera, quando le nubi apertesi lasciavano godere l'effetto stupendo dei ghiacciai del monte Bianco che illuminati dalla luna, risaltavano sol fondo nero delle rocce. Levati di buon mattino ci avviammo alle radici del monte Bianco, accompagnati da un'abile guida. Oltrepassata l'ultima stretta della Dora, cui stanno a guardia i due monti permiani di Saxe e di Dollon, giungemmo alla valle trasversa, che conduce ai passi del *Ferret* e del *col de la Seigne*, ed è chiusa dalla muraglia granitica della catena del monte Bianco, che sovrasta quasi a picco sul territorio italiano. I due rami della Dora vi spumeggiano imponenti nel fondo alimentati dai ghiacciaî che scendono numerosi. Qui raggiungemmo il villaggio di Entrèves, alle radici del monte Bianco, estremo limite delle abitazioni umane nella valle della Dora Baltea; indi girammo a sinistra per raggiungere il ghiacciajo della Brenva, il maggiore di quei che discendono dal versante italiano, che già da lungi mostrava la sua fronte di sotto a un alto cumulo di detriti. Rinunziammo a visitarne la grotta, chè il tempo sempre minaccioso consigliava ad abbreviare, e ci affrettammo a raggiungere la morena sinistra, sulla quale salimmo non senza difficoltà, inoltrandoci verso il monte, fino a superare l'altezza degli ultimi pascoli alpini, ed osservando da vicino quelle rupi gigantesche, dove gli ultimi lembi del carbonifero si drizzano per lasciare il posto alla massa del protogino.

La pendenza del ghiacciajo che si faceva sempre maggiore, consigliava, ad alpinisti d'occasione, di attraversarlo senza risalirlo più oltre, il che si fece aiutati dalla guida, ammirandone di quando in quando gli orribili crepacci, e martellando gli erratici per riportarne campioni di protogino dai grossi cristalli di oligoclasio.

Frattanto dall'alto scendevano di quando in quando improvvisi rombi di tuono, e l'occhio che ne cercava ansioso la causa, giungeva appena a tempo per accorgersi dei massi che il calore del sole staccava dai ghiacciaj e faceva rotolare con strana scossa dell'aria.

Faticosamente fu raggiunta la morena destra, il cui versante esterno era coperto da una densa foresta di abeti e di larici, che giungeva fino alle falde del monte di Dollon. Una breve sosta per rifocillarsi fu fatta nella casetta del capo delle guide di Courmayeur, un'altra sulla pittoresca posizione dove è la cappella di *N. D. de guérison*, e la gita toccava il suo termine, rientrando nella gola di Courmayeur, dove si giungeva all'ora del desinare.

Furono scambiati saluti e commiati collo Schaeffer che ci aveva atteso, prima di proseguire il suo viaggio a piedi in Svizzera attraverso il *Col du Ferret*, e alle 2 pom. si riprese la vettura per Aosta. Quì si passò la notte, e la mattina del 23 si faceva ritorno ad Ivrea.

Tutta la giornata del 23 fu spesa dal sottoscritto per visitare la grande *Serra d'Ivrea*, colla guida del dotto ed infaticabile geometra Luigi Bruno, che anche questa volta volle mostrare il suo amore per la geologia e la sua cortese benevolenza e premura verso i colleghi.

G. TUCCIMEI.

LE SABBIE FOSSILIFERE
DI SELENITZA IN ALBANIA

Un voluminoso campione di sabbia fossilifera, raccolto presso a Selenitza in Albania, fu portato a questo Museo dal dott. Antonio Baldacci, noto ai botanici come ardito e infaticabile esploratore della penisola dei Balcani. E non è a dire quanto il dono riuscisse gradito, sia come prova dell'interesse che l'ottimo collega prende anche a ricerche diverse da quelle che predilige, sia come istruttivo materiale di studio, cui cresce valore la provenienza da una regione poco nota e di non facile accesso.

« La località di Selenitza, scriveva il Baldacci nel rimettermi il campione, è posta nel *vilayet* d'Epiro, tre ore al nord-est di Vallona, a circa 40°,42′ di latit. N. e 17°,65′ di long., secondo la carta 1 : 300000 dell'Istituto geografico militare austriaco. Giace sulla china del Malj Treblova, che poggia la sua base nella valle della Vojutza, dominando un vasto insieme di alture che hanno la loro spina centrale nei monti di Kudesi e di Grivas. — Tutt'intorno al villaggio di Selenitza le sabbie conchiglifere furono da me riscontrate sopra una superficie di due chilometri quadrati all'incirca. Ricchi depositi di bitume, solido e glutinoso, trovansi sotto a queste sabbie, e qua e là, specialmente dove il terreno si fa più argilloso, notai frequenti emanazioni d'idrocarburi gassosi ».

Dei giacimenti bituminiferi posti nella valle della Vojutza ha fatto cenno molti anni addietro il Boué [1], dietro notizie attinte ad

[1] *Turquie d'Europe*, tome I, p. 279.

un lavoro di Holland. Ne ha trattato poi diffusamente il Coquand, in una sua bella memoria che ha per titolo: *Déscription géologique des gisements bituminifères et pétrolifères de Selenitza dans l'Albanie, et de Chieri dans l'île de Zante* (1).

È pliocenico, secondo il Coquand, tutto il vasto bacino (compreso fra Kanina, al sud di Avlona, e il meridiano di Berat), nel quale sono concentrati i depositi d'ossicarburi. — Lo costituiscono inferiormente strati di argilla bluastra, più o meno sabbiosa, con intercalazioni di arenarie, di puddinghe, di calcari conchigliferi; mentre in alto dominano, con uno spessore di oltre a 100 m., arenarie, sabbie e puddinghe, con *Janira jacobaea, Cardium edule, Ostrea pseudoedulis.* — In mezzo alle arenarie e alle puddinghe della regione superiore trovasi imprigionato il bitume, in vario grado di consistenza.

La sabbia ond'è costituito il saggio comunicatomi dal Baldacci viene evidentemente da questi strati superiori. — Non dirò dei caratteri suoi litologici, bastandomi d'accennare come entri a comporla, insieme ai minuscoli frammenti silicei, abbondantissimo detrito conchigliare, e come vi sian commisti a miriadi anche i gusci intieri e ben conservati di più specie di molluschi, fra i quali predominano i *Cardium* ed i *Potamides.* Mescolati alla sabbia trovansi ancora ciottoletti di piromaca, diaspro, quarzo grasso, eufotide, diabase afanitico, calcare marnoso con foraminifere, e piccole zolle di asfalto, che hanno tutt'al più il volume di una nocciuola.

Gli avanzi organici che ho potuto isolare e riconoscere vengono enumerati nel seguente elenco. Per numero di specie tengono il primo posto i gasteropodi, ma per abbondanza d'individui anche i lamellibranchi non rimangono indietro. All'infuori dei molluschi, ho trovato nel materiale sottoposto ad esame un solo crostaceo cirripede, rarissimi ostracodi, uno spongiario, un foramifero. Nessuna traccia di briozoi nè d'echinodermi, tanto comuni per solito nei depositi sabbiosi marini.

(1) Boll. de la Soc. Géol. de France, 2e sér., tome XXV, 1868.

*
* *

Cythere terebrata Terquem (*Les Foraminifères et les Entomostracés-Ostracodes du plioc. sup. de l'île de Rhodes*. Mém. de la Soc. géol. de Fr., 3e sér., t. I, p. 109, pl. XVII, fig. 18 *a-d*, 1878.). — Rarissimo; con qualche valva di *Chyteridea* specificamente indeterminabile è questo il solo ostracode da me riscontrato nelle sabbie di Selenitza.

Balanus cfr. **concavus** Bronn. — Qualche compartimento staccato.

Ringicula auriculata Mén. sp. — Piuttosto comune.

Cancellaria cancellata Lin. sp. — Un solo frammento.

Nassa bollenensis Tourn. (Fontannes, *Moll. plioc. de la vallée du Rhône et du Roussillon*, t I, p. 14, pl. V, fig. 20-22). — Per la forma allungata, per l'altezza e la regolarità della spira gli esemplari nostri si accostano specialmente alla var. B del bacino del Rodano. — Offrono però dimensioni minori d'assai, non oltrepassando il più grande mm. 12 di lunghezza per mm. 7 di diametro. La specie sembra piuttosto rara nel giacimento.

Nassa sp. ind. — Porzione di un ultimo giro, che molto probabilmente appartiene ad una specie del sottogenere *Hinia* Leach.

Neritula neritea Lin. sp. — Rara.

Columbella (*Mitrella*) **scripta** Lin. sp. — Pochi esemplari di forma un po' più turgida meno slanciata di quella che si considera come tipo.

Triforis perversus Lin. sp. — Piuttosto comune.

Cerithium renovatum Mtrs. — Comune.

C. rupestre Risso. — Più raro assai della specie precedente. Gli esemplari, sempre di piccole dimensioni, rappresentano alcuni la forma tipica, a tubercoli carenali ben rilevati e spinescenti, altri hanno invece delle vere e proprie coste longitudinali, attraversate da profonde strie decorrenti.

Potamides atticum Gaudry et Fischer. — Buon numero d'individui, taluni dei quali così ben conservati che mostrano ancora le tracce della primitiva colorazione, consistenti in larghe zone giallo-ocracee, che occupano lo spazio compreso fra le due serie di

tubercoli. Per la forma e le dimensioni corrispondono in tutto agli esemplari di Megara, e segnatamente a quello rappresentato dalla fig. 23 della tav. LXII nell'opera di Gaudry: *Animaux fossiles et Géologie de l'Attique.* — Qualche esemplare è notevole per la completa obliterazione dei tubercoli della serie posteriore.

Potamides pictum Bast. sp. — Comunissimo. — La determinazione degli esemplari di Selenitza è stata confermata dall'autorevole giudizio del prof. Brusina, al quale aveva mandato i duplicati della piccola raccolta che qui descrivo. Alcuni individui corrispondono alla forma tipica; certi altri più slanciati, con le nodosità ugualmente sviluppate nei due cingoli superiore ed inferiore, parmi che si avvicinino piuttosto a quelli descritti da R. Hörnes come una forma intermedia fra il *P. pictum* ed il *P. nodosoplicatum* M. Hörnes (Vedi, *Sarmatische Fauna von Hafnerthal*, in R. Hörnes, *Ein Beitrag zur kenntniss der Neogen-Fauna von Süd-Steiermark und Croatien.* Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, XXV Bd., 1 Heft, p. 70, tav. II, fig. 12. 1875).

Rissoia lineolata Mich. — Comune.

Rissoia clathrata Phil. (= *R. Venus* (d'Orb.) Hörnes) — C. s.

Hydrobia sp. ind. — Piccoli esemplari molto corrosi.

Mohrensternia Zitteli Schwartz von Mohrenstern, sp., var. — Diversifica dal tipo, quale è descritto dal Tournouer per la situazione della carena, che invece di esser mediana trovasi ravvicinata alla sutura anteriore, e per la mancanza di nodosità distinte nella carena medesima. — Non sarà inutile avvertire che è stata descritta una forma completamente mutica di questa specie (Vedi Tournouer, l. c.) — La *M. Zitteli* sembra comune nelle sabbie di Selenitza.

Natica (*Payraudeautia*) **intricata** Don. — Rara.

Scalaria sp. ind. — Un solo frammento, che ricorda la *S.* (*Clathrus*) *communis.*

Odostomia conoidea Brocchi sp. — Rara.

Turbonilla lactea Lin. sp. — C. s.

Neritina (*Smaragdia*) **viridis** Lin. sp. — Avevo dapprima riferiti i numerosi esemplari di Selenitza alla *N. micans* Gaud. et Fisch. dell'Attica; ma il prof. Brusina mi scrive che ritiene rappresentino piuttosto la forma tuttora vivente nel Mediterraneo. Del resto è noto che le due specie sono fra loro molto somiglianti, e

vengono al periodo dei peperini, posati su terre color giallo bruciato, contenenti impronte di vegetazione erbacea. La stratigrafia della collina di Castel di Savelli la mostra ammantellata da uno di questi banchi, mentre i banchi del vero peperino si trovano alla base ma non sopra quel colle.

Nessuno pone in dubbio che i peperini abbiano i caratteri d'una massa che sia corsa sul suolo in stato fluido: ma contrasta in modo assoluto colla distribuzione di quelle rocce il ritenerle prodotte dalla mescolanza dei materiali sciolti con le acque di pioggia cadute dirottamente durante l'uragano vulcanico, formato pel condensamento nell'atmosfera del vapor d'acqua emesso durante la fase pliniana (¹). È necessario adunque indagare, colla scorta delle osservazioni che presenta il terreno, quali altre cause abbiano dato prodotti di tal specie.

Posto un periodo di riposo dopo le eruzioni delle lave ricche di leuciti e di augiti, gli abbondanti rottami di rocce calcaree gettati fuori dal vulcano indicano che la ripresa dell'attività successe con estensione di fratture interne. Questo doveva avere per conseguenza sprofondamenti nel cratere che eruttò le lave ricche di leuciti, e di fatto ne rimane abbastanza ben conservato un pezzo solo del recinto nella catena delle Faete. Il settore dove si accumula di preferenza il materiale dei peperini fa capo al monte Cavo; è adunque da una squarciatura in quel punto che devono essersi riversate sulla campagna le correnti fangose principali. Il nesso tra i banchi a pasta cementizia liquefatta del Campo di Anibale e della sottostante valle degli Arcacci può dare la chiave sulla genesi dei peperini. È certo che quando si formarono i fanghi, i quali induriti dettero le falde dei peperini della valle degli Squarciarelli, il cratere era ridotto ad un bullicame di acque melmose, dove si com-

(1) Il Ponzi spiegò con questa ipotesi la formazione dei peperini (*Storia dei Vulcani laziali*. R Acc. de' Lincei. 1875). Il Di Tucci propose altra ipotesi meglio in armonia colla distribuzione della roccia in quanto ne riferisce le eruzioni al cratere centrale: suppone egli i peperini generati da nuova elaborazione di lave, nell'istante in cui l'aumento della penetrazione delle acque nell'apparato vulcanico determinava lo sviluppo della potenza dinamica, cui è dovuta un'eruzione.

con gli umboni molto sviluppati. Le coste sono poco numerose, variando da 16 a 18. — Negli strati salmastri del Pliocene senese trovasi una varietà di *Cardium edule* che corrisponde in tutto a questa dell'Albania; ed anche le corrispondono, eccezion fatta dalle dimensioni, alcuni esemplari degli strati salmastri di Megara, che ho potuto esaminare nel Museo geologico di Bologna.

Venus gallina Lin. sp. — Rara.

Donax semistriata Poli sp. — C. s.

Solen vagina Lin. — C. s.

Mactra cfr. **donaciformis** De Stef. — Pochi esemplari giovanissimi e mal conservati.

Mactra subtruncata Montagu. — Rara.

Lucina leucoma Turton var. — Comunissima. — Come la varietà degli strati salmastri di Toscana, che il De Stefani distinse col nome di *Loripes Savii* (Vedi *Descr. di nuove specie di moll. plioc. it.* Boll. d. Soc. malac. it. vol. III, p. 71, tav. IV, fig. 1. 1887), differisce dalla forma tipica per essere più lunga che alta, più depressa, e più convessa anteriormente presso gli apici.

Tellina donacina Lin. — Rarissima.

Cliona sp. ind. — C. s. — Ha perforato i gusci dell'*O. edulis* e dell'*O. stentina*.

Rotalia Beccarii Lin. sp. — Un solo esemplare, di minime dimensioni.

***

Per quanto sia ristretto il numero delle forme organiche riconosciute, parmi ce ne sia d'avanzo per fissare l'età e, fino a un certo punto, anche le condizioni di deposito delle sabbie di Selenitza. Quanto all'età rimane confermato il giudizio espresso dal Coquand che, come dissi in principio, fino dal 1868 riferiva questi terreni al Pliocene. — Infatti, ad eccezione del *Potamides pictum* Bast., che è specie sarmatiana, tutti gli altri fossili sono fra i più comuni nel pliocene circummediterraneo. Quanto alle condizioni di deposito è chiaro che si tratta di una formazione effettuatasi in seno ad acque salmastre. Abbiamo veduto che le specie più riccamente rappresentate, come i *Potamides*, il *Cardium edule*, le *Hydrobia*, sono quelle use a vivere nelle lagune litorali o presso allo

sbocco di corsi d'acqua che alterano la normale salsedine del mare. A tali stazioni facilmente si adattano anche la *Neritula neritea*, la *Smaragdia viridis*, la *Lucina lactea*, il *Cerithium vulgatum*, il *C. rupestre*, l'*Ostrea edulis*, ed altre fra le specie che abbiamo indicato. La *Mohrensternia Zitteli* è addirittura fluviatile o lacustre, come estramarini sono i *Planorbis* e le *Melanopsis* che il Coquand scrive di aver raccolto in queste sabbie medesime.

Bologna, Istituto geologico e paleontologico dell'Università.

20 aprile 1893.

Dott. Vittorio Simonelli.

conseguenza degli squarci avvenuti nel cono vulcanico. Come già accennai nelle Note precedenti, ritengo che la formazione con grossi blocchi erratici del Tavolato debba collegarsi ad una delle eruzioni di questo momento; non alla prima perchè la formazione del Tavolato include anche blocchi di peperino.

IV.

Quarto momento del cono centrale.

Il Monte Jano sorge sull'orlo della piattaforma rimasta dopo il diroccamento del recinto del cono centrale, presso al punto dove il calcolo porrebbe il cratere del cono antico. È formato da banchi di scorie rosse e brune, coperte da una lava scoriacea per lo più ingiallita, i quali prodotti lo ammantellano scendendo dalla parte nord-est nella valle Molara, ad ovest e sud sull'altipiano del Campo di Annibale. Per tali caratteri appare un cono posteriore al periodo di attività che eruttava le lave ricche di leuciti ed augiti, alle quali sovrappone i suoi prodotti.

Il monte Cavo con prodotti eguali a quelli del monte Iano, posto sulla linea dei crateri terminali del cono antico e del cono centrale, sorgente pur esso sulla piattaforma rimasta dopo il diroccamento del cratere che vomitò le lave ricche di leuciti ed augiti, incastrato tra i ruderi del recinto di quel cratere nel punto dove il cono centrale deve essersi squarciato per versare i peperini nel settore ovest, segna altro cono eruttivo contemporaneo a quello del monte Iano (1).

Al sud del lago di Nemi spicca sulla campagna la collinetta chiamata Monte due torri, costruita da un ammasso di scorie brune coronato da lave scoriacee ingiallite. Dal piede della collina si distende sulla pendice del rilievo una colata di lava, la quale posa

(1) Le lave del monte Cavo e del monte Iano, macroscopicamente, m'appariscono molto rassomiglianti alle lave che si trovano sotto Civitalavinia sulla trincea ferroviaria e per un certo tratto della scesa alla Riserva Petrare, mentre la disposizione stratigrafica m'induce a riferire le lave di Civitalavinia al periodo del cono antico.

I.

Sopraelevamento e diroccamento del cono antico. Primo momento del cono centrale.

Nel recinto esterno ho rilevati i particolari seguenti:

1. Dal poggio delle rovine di Tuscolo al monte Alto presso il lago di Nemi, le pendici esterne presentano i banchi dei prodotti inclinati verso valle; le pendici interne testate tronche di banchi. Però nell'arco nord, tra i monti di Tuscolo e di Rocca Priora, appoggiano alla pendice interna banchi di rigetti detritici declivi verso il cono centrale.

2. Sulle pendici esterne sorgono diversi coni eccentrici segnalati, oltrechè dalla emissione delle lave, dalla stratigrafia delle scorie che ammantano queste prominenze. Citerò tra i meglio conservati i coni di Monte Compatri, Monte Porzio, Colonna, Montefalcone nel segmento nord; nel segmento sud la gibbosità chiamata Colle del Vescovo forse rappresenta una bocca da fuoco, e riterrei per coni eccentrici i monti Secco e Vallone, il colle di Civitalavinia.

3. Nelle lave ho notata scarsità di cristalli macroscopici: appena qualche leucite, e pochi frammenti di augiti; abbonda la produzione di lave scoriacee gialle. Però questi caratteri non sono esclusivamente speciali delle lave del cono antico, ripetendosi pure in lave la cui eruzione è molto posteriore. Per eccezione è assai ricco di cristalli d'augite anche voluminosi il banco che corona il poggio ad ovest delle rovine di Tuscolo, al quale mi pare che appartengano le lave che da Frascati scendono a Pantano secco e la lava degli Squarciarelli. Gli studi petrografici arriveranno a scolpire le differenze essenziali per precisare la cronologia delle lave, e risolvere problemi nei quali la stratigrafia è costretta a limitarsi ad apprezzamenti induttivi. Spero che le note stratigrafiche raccolte portino a loro volta qualche aiuto alle ricerche di gabinetto, per la soluzione di quei problemi.

I prodotti detritici di questo periodo sono caratterizzati dall'abbondanza della leucite.

del monte, lo sfasciume sotterrò città distanti 10 chilometri dal centro eruttivo; sul fondo del vecchio cratere sorse il Vesuvio. Questo a periodi ripete in piccolo la scena di squarciamenti, diroccamenti del recinto, projezione di materie, elevamento di coni intercraterici; i quali, per la poca ampiezza dal cratere, finiscono col fondersi nel cono principale, finchè sopraggiunge un nuovo parossismo a distruggerne le costruzioni. Sui fili di quest'ordito tesserò le osservazioni tratte dal terreno del Vulcano Laziale, per rintracciare i suoi momenti principali dopo l'espandimento dei tufi gialli da costruzione.

A breve distanza dall'espandimento dei tufi gialli, tanto che non ebbe tempo di comporsi sopra quel banco un letto di terriccio, successe la pioggia delle pozzolane bigie con scorie rosse, il cui materiale si distende con potenza assai forte sulla campagna, specialmente dalla parte dove oggi manca il recinto esterno. Le lave di Velletri posano su tufo giallo; le lave dei coni eccentrici del settore nord posano sul tufo giallo e sulle pozzolane anzidette; su queste posa la lava della via Appia antica. — Quindi violenta fase pliniana con diroccamento di parte del cono, accompagnata e seguita da emissione di lave (1).

Dopo un certo tempo accusato dalla sovrapposizione al tufo giallo di terre color giallo-bruciato, le quali nella valle Caia hanno potenza di 3 metri avviene la pioggia delle pozzolane bigie con scorie nere, il cui materiale si distende pure con potenza assai forte sulla campagna, dalla via Appia antica alla strada che da Velletri va a Cisterna. Le ripe delle valli di Fioranello, Campoleone, ecc., contengono colate di lave corse sopra quelle pozzolane. Quindi altra violenta fase pliniana, e conseguente diroccamento del cono, accompagnata e seguita da emissione di lave, le quali in copia si sono aperte il passo dalla parte dove oggi manca il recinto.

Con questa eruzione si apre ampia voragine nel posto del cono antico, e sul fondo di quella voragine incomincia la costruzione del cono centrale.

(1) Nella trincea ferroviaria di Colonna si vedono sovrapposizioni di colate nelle lave dei coni del settore nord.

II.

Secondo momento del cono centrale.

Il cono centrale s'eleva sulla quota 600 nel mezzo della valle interna. La sezione terminata con profili ripidi dalla parte dove manca il recinto esterno, si prolunga con una gibbosità dalla parte opposta. Tra le quote 800 e 725 tronca il cono il piano inclinato del Campo di Annibale, lungo circa 2000 metri da sud a nord, largo circa 1500 da est ad ovest. Chiudono quell'altipiano al sud la catena delle Faete, il cui ciglio è elevato tra le quote 900 e 956; ad ovest il monte Cavo, il quale ha il cucuzzolo a quota 949, e si collega colla catena delle Faete mediante insellatura a quota 865; ad est il monte Iano isolato, la cui cima è a quota 938; a nord le scogliere del Castello di Rocca di Papa e del vallone degli Arcacci, elevate pochi metri sull'altipiano, e tagliate dal torrente del bacino, il quale precipita da quelle rupi con alta cascata.

La catena delle Faete presenta nella faccia interna pendice ripida composta da testate di banchi di rigetti detritici, coronata da testate di lave zeppe di leuciti e di augiti, le quali discendono sulla pendice esterna. Di lava eguale è costruito lo sperone nord del monte Cavo sino alla quota 860; e questa lava, la quale fissa un piano importante per la stratigrafia del vulcano, scende da là ad ammantellare lo sperone della Rocca di Papa, dove si vede sino al vallone degli Arcacci.

Copre le lave ricche di leuciti e di augiti massa potente di scorie ed altri rigetti detritici di colore variato. È singolare che, mentre nelle eruzioni del cono antico le leuciti sono sparse in gran copia tra i rigetti detritici e raramente si vedono allo stato macroscopico nelle lave, succede il caso opposto nei prodotti del cono centrale. Sopra ai banchi di scorie variamente colorate s'eleva sulla rupe del Castello di Rocca di Papa un ammasso di lave scoriacee colore grigio e giallognolo, dalle quali escono lave compatte contenenti poche leuciti ed augiti in maggiore o minor copia nei diversi tratti della colata. Queste lave costruiscono alte rupi nel vallone degli Arcacci; si ritrovano sulla Punta delle Faete, e nella insellatura tra la catena delle Faete ed il monte Cavo. In com-

plesso presentano maggior copia di augiti di quelle del cono antico, però vi sono dei tratti nei quali macroscopicamente loro assomigliano tanto da essere assai difficile distinguerle ad occhio: tra questi tratti cito la parte superiore del vallone degli Arcacci, luogo dove la stratigrafia non può essere dubbia.

La disposizione e distribuzione delle lave ricche di leuciti rende facile ricostruire il cono che le eruttò, completando il recinto della catena delle Faete. Il centro del cratere verrebbe spostato di poco più che un chilometro ad occidente dal centro del cratere del cono antico.

Il monte Cavo, toltone lo sperone nord, ed il monte Iano costituiscono una cosa a se nella costruzione del cono centrale, e parlerò di loro a suo tempo seguendo l'ordine degli avvenimenti. Intanto interessa anzitutto esaminare gli altri particolari del vulcano riferibili al periodo delle lave ricche di leuciti ed augiti.

Monte Pendolo. — Ad est del cono centrale stà la gibbosità del monte Pendolo col cucuzzolo coperto da lave. La figura prospettica del monte lo farebbe apparire come un cono sorto sulla linea dei crateri del cono antico e del cono centrale. La lava che ne copre il cucuzzolo assomiglia a quelle del cono centrale nelle quali è più scarsa la leucite, e di preferenza abbonda l'augite. La vegetazione che veste il terreno m'ha tolto di prendere dati decisivi sulla disposizione dei banchi di rigetti detritici; ma non ho riportata la convinzione che là si trovi la bocca eruttiva di quella lava.

Coni eccentrici di Val Molara. — Il monte Fiore, coi banchi di scorie che lo ammantellano, è senza dubbio un cono eruttivo, e sta sulla linea est-ovest dei crateri principali. Non ho vedute sulla cima le lave segnate nella Carta del R. Ufficio Geologico; lave con qualche abbondanza di leuciti si trovano appena al piede, ed affiorano di tratto in tratto lungo la valle fino all'Osteria della Molara.

Ai Muracci, al Castello della Molara, al monte del Percolio, ecc., si eleva dal piano della valle un gruppo di coni eccentrici sul diametro che passa pei coni eccentrici del cono antico tra Colonna e Civitalavinia. Ad ovest di quei coni di val Molara si distendono nella sottoposta valle lave contenenti parecchi cristalli di augite, ed a volte anche cristalli di leuciti in qualche abbondanza.

Secondo momento del cono centrale.

Il cono centrale s'eleva sulla quota [illegible] nel mezzo della valle interna. La sezione terminata con profili rapidi dalla parte dove manca il recinto esterno, si prolunga con una gibbosità dalla parte opposta. Tra le quote [illegible] e [illegible] trovasi il piano inclinato del Campo di Annibale lungo circa 2000 metri da sud a nord, largo circa 1500 da est ad ovest. Circondano quell'altipiano al sud la catena delle Faete, i cui rialzi si elevano tra le quote 900 e 950; ad ovest il monte Cavo, il quale ha il culmine a quota 949, e si collega colla catena delle Faete mediante insellatura a quota [illegible]; ad est il monte Iano isolato, la cui cima è a quota 938; a nord le sporgenze del Castello di Rocca di Papa e del vallone degli Armanni, elevate pochi metri sull'altipiano e tagliate dal torrente del bacino, il quale precipita da quelle rupi con alta cascata.

La catena delle Faete presenta nella faccia interna pendice rapida composta da testate di banchi di rigetti detritici, coronata da testate di lave ricche di leuciti e di augiti, le quali discendono sulla pendice esterna. Di lava eguale è costruito lo sperone nord del monte Cavo sino alla quota 800: e questa lava, la quale dà un piano importante per la stratigrafia del vulcano, scende da là ad ammantellare lo sperone della Rocca di Papa, dove si vede fino al vallone degli [illegible].

Sopra le lave ricche di leuciti e di augiti massa potente di scorie ed altri rigetti detritici di colore variato. È singolare che, mentre nelle eruzioni del cono antico le leuciti sono sparse in gran copia tra i rigetti detritici e raramente si vedono allo stato macroscopico nelle lave, succede il contrario nei prodotti del cono centrale. Sopra ai banchi di scorie variamente colorate s'eleva sulla rupe del Castello di Rocca di Papa un ammasso di lave scoriacee bolle grigie e giallognole, dalle quali escono lave compatte contenenti poche leuciti ed augiti in maggiore o minore copia nei diversi tratti della colata. Queste lave costituiscono alte rupi nel vallone degli Armanni; si ritrovano sulla Punta delle Faete, e nella insellatura tra la catena delle Faete ed il monte Cavo. In com-

tente di banchi di rigetti detritici. Sicchè le lave superiori del cono centrale, scendendo nel vallone di Nemi, sarebbero venute ad accavallarsi sul dorso del cono eccentrico sorto su quel vallone, e riversandosi da là in parte verso il vallone di Albano, in parte verso la valle della Molara, avrebbero sopraelevato l'ossatura scoriacea dello sperone, che da questa parte chiude la valle compresa tra il cono centrale ed il recinto esterno.

Monte Parto. — Sul monte Parto da sotto un ammasso di banchi scoriacei declivi verso sud-ovest, a quota 400 circa sbuca una colata di lava piuttosto ricca di augite, e con qualche cristallo di leucite, la quale si seguita a vedere lungo la ripa che ad est limita la conca dell'Ariccia. La disposizione dei banchi scoriacei, l'altitudine del punto dove si vede la lava mi farebbe considerare il monte Parto come un cono eruttivo a sè, anzichè come parte del cono le cui tracce si ritrovano nel bacino di Nemi: sempre però contemporaneo al periodo del cono centrale.

Cono eccentrico di Castel dei Savelli. — Non vi ho veduta la lava segnata nella Carta del R. Ufficio Geologico: il modo come il colle è coperto dai rigetti del periodo di cui parlerò più avanti mostra in quel punto un rilievo conico preesistente, che per analogia riterrei un cono eccentrico del secondo momento del cono centrale.

Lago della Molara. — La massa del cono centrale, le colate delle lave spinte nel vallone di Nemi, i coni eccentrici di Val Molara intercettarono lo scolo delle acque della valle interna. Le sue ondulazioni presso alla fontana del Vivaro, tra le quote 530 e 540, sono composte da rigetti detritici piovuti su bacino acquoso ed in questo stratificati. Coprono quegli strati altri rigetti che appaiono caduti su bacino asciutto. Pel trabocco delle acque lacustri da una delle insellature basse dei poggi ad est del recinto esterno fu scavato l'emissario della Mola.

Emissioni diverse di gas e di vapori lungo le spaccature dell'apparato vulcanico. — Nelle vicinanze di Nemi a quota 560 circa si vede una stratificazione subacquea, ed in quelle marne sono incluse pisoliti sferiche. Altra formazione subacquea con pisoliti sferiche si vede a quota 450 circa lungo la strada Nemi-Genzano. Si ripetono marne con pisoliti lungo la strada da Genzano a Civitalavinia a quota 360 circa; eppoi presso la stazione di Civitalavinia a quota 220 circa. La stratificazione di queste marne si pre-

Lago di Albano. — La ripa del lago di Albano dalla parte del cono centrale, tra le quote 500 e 300, presenta testate di lave ricche di leuciti ed augiti eguali del tutto a quelle del cono centrale: e lave con leuciti meno abbondanti e ricchezza di augiti che vengono alle lave superiori notate in questo cono. Si vede che le colate di quelle lave scesero dal cratere centrale in un vallone esistente sul luogo dove oggi si sprofonda il lago.

Lago di Nemi. — La ripa ad est del lago di Nemi è formata dalla sezione del recinto esterno, e mostra perciò i prodotti del cono antico. Il Di Tucci aveva già segnalato sotto Nemi banchi di scorie inclinati ad est, e traversati da una specie di tubo vuoto d'un trenta centimetri di diametro, le cui pareti sono spalmate per grossezza di cinque centimetri da una lava stirata come pasta escita da siringa. Deduceva egli da ciò che nel bacino di Nemi fossero avvenute eruzioni, le quali riteneva di un periodo anteriore a quelle che costruirono il recinto esterno [1]. I banchi scoriacei sotto Nemi si elevano alla quota 400 circa: altri banchi di scorie ho notati nella ripa opposta salendo dalla Casetta dei Pescatori a Genzano, che credo possano collegarsi con quelli sotto Nemi. Sopra ai banchi dalla parte di Genzano sta una lava con rare leuciti e cristalli di augite, la quale passando sotto il paese a quota 380 circa scende da ovest verso est fino al piano del lago, dove forma alto picco sulla pendice a sud. I caratteri macroscopici di questa lava dànno poco aiuto per precisare se debba riferirsi alle eruzioni del cono antico, oppure ad eruzioni del periodo del cono centrale. Il modo come il residuo del cono eruttivo si dispone rispetto alla troncatura del recinto esterno mi fa ritenere che la lava di Genzano sia posteriore alle eruzioni del cono antico.

La stratigrafia è poi netta nelle ripe del segmento nord del lago, ripetendovisi la disposizione delle lave notata nel vallone degli Arcacci. Difatti sopra ai banchi delle scorie, che rappresentano il residuo d'un cono eruttivo, posano lave ricchissime di leuciti, e sopra queste vengono le lave con leuciti e frammenti di cristalli d'augite in qualche quantità; tra le une e le altre lave massa po-

[1] Di Tucci, *Saggio di studi geologici sui peperini del Lazio*. R. Acc. dei Lincei, 1878-79. — Le altre citazioni che farò sugli studî degl'ing. Di Tucci si riferiscono a questa Memoria.

prodotti grigi le solite terre color giallo bruciato. I rigetti formano alternanze di banchi incoerenti e banchi lapidificati; e questi, per le inclusioni copiose di mica bruna e di cristalli d'augite, sono chiamati volgarmente *peperini*. I rigetti incoerenti costituiscono masse, a volte anche di qualche potenza, con piccole falde le une alle altre sovrapposte; mai ho veduto i banchi lapidificati sovrapporsi direttamente tra loro, e sempre vi ho trovata interposta una qualche grossezza di rigetti incoerenti, o di terre color giallo-bruciato.

Nei peperini si distinguono due tipi spiccati: uno colla struttura propria delle rocce aggregate, però tumultuaria; l'altro composto da una pasta cementizia liquefatta di colore cenere macchiato da chiazze brune, sparsa di bolle, ed anzi con zone che per bollosità assomigliano a scorie: indizio di gas che si svolgevano nella pasta avanti al suo consolidamento. Il campione del primo tipo si trova alla base della formazione ed è una vera roccia brecciata, alla quale gl'inclusi neri e rossi, abbondanti specialmente nella parte inferiore, dànno una tinta piuttosto scura, che diversifica dal colore grigio normale delle masse. Il campione del secondo tipo si trova in abbondanza particolarmente nella valle degli Squarciarelli (1). Tra l'uno e l'altro tipo si pongono diverse gradazioni, come si hanno delle varietà nel tipo brecciato derivanti dalle diverse specie e dimensioni dei componenti.

I residui dei rigetti incoerenti si trovano tutto attorno al cono centrale; dove più, dove meno a causa del dilavamento operato dalle acque in queste formazioni superiori del vulcano: in complesso però si hanno in maggior copia ad occidente. I rigetti lapidificati si estendono poi esclusivamente nel segmento ovest limitato dalle linee del vallone degli Arcacci e del fosso di S. Gennaro. Il Di Tucci indica dei peperini in Val Molara al piede del monte Pendolo, nel vallone Barbarossa (pendice sud del cono centrale), sulla vetta del monte Cavo. Ho trovata la formazione di Val Molara composta da lapilli bigi mescolati ed abbondanti frammenti calcarei, ed alquanto cementati, ma non colla fusione ed avvicina-

(1) Credo che in questa qualità di peperino sia stato trovato l'Avvoltoio illustrato dal Meli: *Sopra i resti fossili d'un grande Avvoltoio (Gyps) racchiuso nei peperini Laziali*. Boll. Soc. geol. 1889.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

III

Terzo momento del cono centrale

[illegible]

si vede nelle sezioni che presenta sulle ripe del laghetto di Giuturna, della Conca di Ariccia (1). Sono minori in massima le dimensioni degl'inclusi nei settori laterali dell'espandimento, coll'aumentare della distanza del cono centrale, e nei banchi superiori della formazione.

La potenza massima dei peperini sta nel settore compreso tra la collina di Marino ed una linea tirata ad est del lago di Nemi dal centro del cono, e quindi in corrispondenza del monte Cavo. I banchi della roccia sono di grossezza che varia da meno di un metro a più di trenta; in massima pare che le grossezze minori siano nella parte superiore della formazione. Nel complesso la disposizione dei banchi di peperino è declive verso la campagna circostante al gruppo dei crateri; i banchi girano i rilievi più antichi del terreno, tendendo a colmare le parti depresse; così nella valle degli Squarciarelli scendono incanalati tra le pendici del cono centrale e del recinto esterno; ad ovest di Civitalavinia sono limitati dal rilievo di questo sperone; nelle valli dei fossi Vallone e San Gennaro si mantengono incassati dentro la sezione bassa della valle; mentre li troviamo al di là ed al di qua del monte Alto che termina il recinto esterno, mancano sopra quel monte. E questo processo che si delinea nettamente nell'osservare l'espandimento in rapporto coi grandi rilievi, si ritrova esaminando i particolari dell'adattarsi al terreno dei singoli banchi formati in tempi successivi.

Il peperino inferiore della conca dell'Ariccia, presso al piede del monte Parto, posa su terre di color giallo piuttosto vivo con frammenti di lave e scorie. La roccia alla base è cementata, ma non mostra quella fusione ed avvicinamerto degli elementi che si vede di solito nel peperino; tra altro include qualche ghiaia calcare e BRANI di marne punto alterate contenenti fossili marini (*Nassa semistriata* ecc.), e questi frammenti a volte sono voluminosi tanto, che nella sezione visibile di uno ho notato un metro di lunghezza e 0,25 di altezza.

Lungo la via vicinale che dalle Frattocchie va alla strada di Marino, nella salita di Marino, nei dintorni di Castel Gandolfo ho trovati banchi di rigetti bigi più o meno fortemente cementati, che

(1) Nella Carta del R. Ufficio Geologico i peperini con grossi inclusi sono stati compresi tra i *conglomerati vulcanici diversi*.

vengono al periodo dei peperini, posati su terre color giallo bruciato, contenenti impronte di vegetazione erbacea. La stratigrafia della collina di Castel di Savelli la mostra ammantellata da uno di questi banchi, mentre i banchi del vero peperino si trovano alla base ma non sopra quel colle.

Nessuno pone in dubbio che i peperini abbiano i caratteri d'una massa che sia corsa sul suolo in stato fluido: ma contrasta in modo assoluto colla distribuzione di quelle rocce il ritenerle prodotte dalla mescolanza dei materiali sciolti con le acque di pioggia cadute dirottamente durante l'uragano vulcanico, formato pel condensamento nell'atmosfera del vapor d'acqua emesso durante la fase pliniana (1). È necessario adunque indagare, colla scorta delle osservazioni che presenta il terreno, quali altre cause abbiano dato prodotti di tal specie.

Posto un periodo di riposo dopo le eruzioni delle lave ricche di leuciti e di augiti, gli abbondanti rottami di rocce calcaree gettati fuori dal vulcano indicano che la ripresa dell'attività successe con estensione di fratture interne. Questo doveva avere per conseguenza sprofondamenti nel cratere che eruttò le lave ricche di leuciti, e di fatto ne rimane abbastanza ben conservato un pezzo solo del recinto nella catena delle Faete. Il settore dove si accumula di preferenza il materiale dei peperini fa capo al monte Cavo; è adunque da una squarciatura in quel punto che devono essersi riversate sulla campagna le correnti fangose principali. Il nesso tra i banchi a pasta cementizia liquefatta del Campo di Anibale e della sottostante valle degli Arcacci può dare la chiave sulla genesi dei peperini. È certo che quando si formarono i fanghi, i quali induriti dettero le falde dei peperini della valle degli Squarciarelli, il cratere era ridotto ad un bullicame di acque melmose, dove si com-

(1) Il Ponzi spiegò con questa ipotesi la formazione dei peperini (*Storia dei Vulcani laziali*. R Acc. de' Lincei. 1875). Il Di Tucci propose altra ipotesi meglio in armonia colla distribuzione della roccia in quanto ne riferisce le eruzioni al cratere centrale: suppone egli i peperini generati da nuova elaborazione di lave, nell'istante in cui l'aumento della penetrazione delle acque nell'apparato vulcanico determinava lo sviluppo della potenza dinamica, cui è dovuta un'eruzione.

ponevano delle pisoliti, e che il traboccare delle melme spinte dalle forze interne generò quei peperini. Supponiamo che nel periodo di riposo il cratere, ancora ben conservato nella forma, sia divenuto un lago profondo; che sotto questo lago si sia determinata una eruzione. Il getto dei materiali poteva dare le masse inferiori dei peperini, i quali, pel modo come vi sono conservati i frammenti delle marne plioceniche, si vede che non hanno corso in massa fluida; lo squarcio avvenuto nel cratere avrebbe rovesciati sulla campagna i prodotti della eruzione, insieme alle acque del lago, travolgendo anche il materiale di sfasciume del cono. Per un certo periodo il cratere avrebbe seguitato ad espellere rigetti detritici asciutti; finchè, riempiendosi di nuovo d'acqua, non si determinò una nuova eruzione simile alla prima. Le formazioni mostrano che nelle ultime fasi l'eruzione ora avvenne con trabocco, ora con projezione dei fanghi accumulati nel cratere; in rapporto alla forza di espansione maggiore o minore dei gas e dei vapori, ed anche in rapporto alla profondità delle acque, e quindi alla resistenza opposta dalla loro pressione alla forza espansiva del vulcano: sono da riferire alle eruzioni con projezione gli pseudo-peperini analoghi a quelli contenenti vegetazione erbacea nel poggio del Castello dei Savelli. In ragione poi della intensità della forza eruttiva furono mescolati ai fanghi, quando più quando meno, i rottami delle rocce strappate dalle pareti del condotto. Per i ripetuti diroccamenti, all'ultimo il bacino craterico conservava più poco del suo primo recinto.

Queste eruzioni sublacustri, con trabocco del materiale eruttato mescolato all'acqua del bacino, potrebbero spiegare la genesi del tufo giallo da costruzione del Vulcano Laziale.

Il Di Tucci indica colate di lave alternanti coi peperini, ed anche una colata sovrapposta ai peperini sopra la ripa ad ovest del lago di Nemi. Visitati i luoghi, ho veduto solamente grossi blocchi di lave di strutture diverse impigliati nel peperino; epperciò, per quanto mi consta, le eruzioni dei peperini non sarebbero state accompagnate da eruzioni di lave.

L'espandimento dei peperini in forma di correnti, e la loro distribuzione escludono la preesistenza delle conche di Albano, Ariccia, Nemi. L'espandimento laterale sotto al monte Alto che ha spinte correnti nei fossi Vallone, San Gennaro, e presso le origini del fosso Minella proviene o dal piano dove oggi si sprofonda

il baratro di Nemi, oppure dalla insellatura tra il monte Alto ed il monte Spina, per la quale il ramo della corrente che si biforcò sul dorso del Calvarone probabilmente aveva modo di escire dalla valle interna.

Il Meli nota un peperino sotto Monte Porzio, presso la fontana del Pilozzo (1). In questo luogo, che corrisponde alla conca di Prataporci, come nella vicina conca di Pantano Secco, ho trovate delle brecce, le quali presentano una somiglianza coi peperini inferiori dell'Ariccia. Brecce simili ho trovate in una valletta sotto Civitalavinia verso la Riserva Petrare, e nelle ripe della conca di Giuturna. In queste brecce sono inclusi ciottoloni ed anche qualche grosso blocco di lava; a Pantano Secco e nella conca di Giuturna vi ho veduti pure frammenti di calcare e di marne. È probabile che tali formazioni siano da riferire alla prima eruzione dei peperini, nella quale porzione del materiale fu projettato; però in questi conglomerati v'è qualche cosa che non sono riuscito a comprendere, e per definire il tempo e le circostanze della formazione occorre uno studio più esteso di quello che io ho potuto fare. Tra altro ho veduti nei conglomerati delle conche di Giuturna e Pantano secco, ed in qualche punto della ripa del lago di Albano accenni di stratificazione che pare subacquea, e fanno assomigliare le rocce di questi punti al *lapis Gabinus* tipico (2).

Nel rilievo circostante al gruppo dei crateri, tra le vie Latina ed Appia, si vedono dal piede dei colli di Marino sin verso le Capannelle lenti di rigetti bigi del periodo dei peperini comprese dentro le terre ordinarie. Questa disposizione dei rigetti bigi accennerebbe a leggiere depressioni conchiformi, indicanti facilità nel terreno ad avvallarsi per mancanza di assetto stabile delle masse, in

(1) Meli, *Sopra i resti fossili d'un grande avvoltoio racchiuso nei peperini laziali*. Boll. Soc. geol. it., vol. VIII.

(2) Sulla ripa destra del fosso di San Giuliano, presso la torre di Castiglione, ho veduto sopraporsi al *lapis Gabinus* una lava con vari cristalli macroscopici di leucite, la quale per tale carattere differisce dalle lave che stanno lungo la via Casilina nel vicino cono di Montefalcone. Pare perciò che in quel luogo fosse un bacino acquoso anteriore alla lava, ma colmato quando vi arrivò la colata, perchè non ho veduto segni che la lava vi si sia riversata; e che la conca attuale sia effetto d'un secondo avvallamento. Questo intreccio rende dubbio a quale momento riferire le eruzioni del Montefalcone.

conseguenza degli squarci avvenuti nel cono vulcanico. Come già accennai nelle Note precedenti, ritengo che la formazione con grossi blocchi erratici del Tavolato debba collegarsi ad una delle eruzioni di questo momento; non alla prima perchè la formazione del Tavolato include anche blocchi di peperino.

IV.

Quarto momento del cono centrale.

Il Monte Jano sorge sull'orlo della piattaforma rimasta dopo il diroccamento del recinto del cono centrale, presso al punto dove il calcolo porrebbe il cratere del cono antico. È formato da banchi di scorie rosse e brune, coperte da una lava scoriacea per lo più ingiallita, i quali prodotti lo ammantellano scendendo dalla parte nord-est nella valle Molara, ad ovest e sud sull'altipiano del Campo di Annibale. Per tali caratteri appare un cono posteriore al periodo di attività che eruttava le lave ricche di leuciti ed augiti, alle quali sovrappone i suoi prodotti.

Il monte Cavo con prodotti eguali a quelli del monte Iano, posto sulla linea dei crateri terminali del cono antico e del cono centrale, sorgente pur esso sulla piattaforma rimasta dopo il diroccamento del cratere che vomitò le lave ricche di leuciti ed augiti, incastrato tra i ruderi del recinto di quel cratere nel punto dove il cono centrale deve essersi squarciato per versare i peperini nel settore ovest, segna altro cono eruttivo contemporaneo a quello del monte Iano (1).

Al sud del lago di Nemi spicca sulla campagna la collinetta chiamata Monte due torri, costruita da un ammasso di scorie brune coronato da lave scoriacee ingiallite. Dal piede della collina si distende sulla pendice del rilievo una colata di lava, la quale posa

(1) Le lave del monte Cavo e del monte Iano, macroscopicamente, m'appariscono molto rassomiglianti alle lave che si trovano sotto Civitalavinia sulla trincea ferroviaria e per un certo tratto della scesa alla Riserva Petrare, mentre la disposizione stratigrafica m'induce a riferire le lave di Civitalavinia al periodo del cono antico.

sui peperini che dalle alture del recinto dell'Ariccia scendono alla valle di Civitalavinia, e questo si vede distintamente nella valletta di destra del Monte due torri. Perciò ritengo questa collina un cono eccentrico riferibile al periodo nel quale eruttarono il monte Cavo ed il monte Iano.

Dopo le eruzioni di questi coni non abbiamo più segno visibile di emissione di rigetti. Scrive Tito Livio che regnando Tullo Ostilio piovvero pietre sul monte Albano. Il Ponzi deduce da questo racconto essere avvenuta anche in epoca storica una piccola eruzione nel monte Pila (oggi monte Iano). Visitato questo monte, non ho veduto il cratere che ci disegna il Ponzi, tali caratteri non riscontrandosi nella valletta che vi s'interna da sud verso nord fino sotto al cucuzzolo. Manca ogni documento per controllare la veridicità del racconto di Tito Livio: d'altra parte, perchè la tradizione tramandasse memoria d'un fatto simile, bisogna che una esplosione sia successa in qualche punto del cono centrale.

Tra la valle Marciana e le colline di Frascati la testata del recinto esterno ci mostra una disposizione a gradini, nel monte Alto troncatura netta. Mi sembra che questa disposizione possa accennare che, nello squarcio del cono antico, gli effetti di disfacimento aumentano procedendo da nord verso sud. Nel settore di massimo effetto sono comprese le conche crateriformi di Albano, Nemi, Ariccia, Giuturna (1). Nessuna ha segni d'essere aperta con eruzioni; la loro costituzione le mostra tutte generate da sprofondamenti in quell'ammasso di rovine che devono soprastare alla fenditura principale, dalla quale si manifestò all'esterno l'attività del vulcano. Sul luogo della conca di Nemi abbiamo segni che una volta sia stato un cono eruttivo; è probabile che la conca dell'Ariccia sia a fianco di altro cono eccentrico, e che la sua costituzione sia l'effetto d'una causa eguale a quella per la quale si formava il laghetto Regillo appiè del cono di Montefalcone: forse altrettanto può dirsi per la conca di Albano in relazione al cono del monte Cavo. Nella

(1) Il livello del lago di Albano è a quota 293, il fondo massimo a quota 123 nel segmento sotto al cono centrale. Il livello del lago di Nemi è a quota 320, il fondo massimo a quota 70 nel mezzo della superficie coperta dalle acque.

conca di Giuturna, come nella piccola conca di Pantano Secco ho solo veduto correnti di lave troncate da sprofondamenti.

Al problema dei peperini e della costituzione della conca lacustre di Albano si collegano le quistioni sulla posizione di Albalonga e sopratutto quella molto controversa della sua necropoli, che da taluni è stato opinato essere stata sepolta sotto ai peperini, mentre altri ritengono che le tombe siano state scavate nelle ceneri sottoposte al banco del peperino. Dionigi d'Alicarnasso citato dal Ponzi così descrive la distruzione di Albalonga: *crescendo straordinariamente la palude egli (il re) vi si annegò con tutti i domestici; e lasciata ora la palude in una vicenda di acque che inondano o s'inabissano, se quando s'inabissano quelle restano in calma, si vedono ancora gli avanzi dei portici ed altri vestigi dell'abitazione.* Se veramente la conca di Albano si sprofondò quando già esisteva Albalonga non sarebbe impossibile che la necropoli fosse stata sepolta da una inondazione ultima di peperino. Solo mi sembra strano che gli uomini scegliessero per abitare quelle contrade un tempo, nel quale erano tutt'altro che cessate le manifestazioni dell'attività vulcanica principale, ed anzi queste erano concentrate presso al punto dove è designata dagli Archeologi la posizione di Albalonga.

Il banco superiore del peperino in quei luoghi è della qualità nella quale abbonda la pasta cementizia liquefatta e son copiosi i frammenti calcarei; sotto questo banco ve ne sono altri di rigetti sciolti; la formazione inclina con considerevole pendenza verso la campagna esterna; sia per scorrimenti delle masse, sia pel processo di erosione, le testate dei banchi a volte appariscono tronche verso la campagna: condizione che poteva rendere facile lo scavo di cunicoli per collocare le tombe sotto il tetto della roccia consistente. Per accertare il periodo delle tombe rispetto alle fasi del vulcano, sarebbe necessario tener conto nelle ricerche anche di queste circostanze.

Epilogo.

Prima di lasciare il soggiorno di Roma, favorevole circostanza m'ha permesso di acquistare qualche cognizione delle contrade nord ed ovest, e formarmi un orizzonte complementare sulla parte del

territorio che è coperta dai rigetti dei crateri di Baccano. Aggiungo pertanto un quadro il quale riassuma le mie idee sul complesso degli avvenimenti che hanno modellata la topografia della campagna romana: idee che, quantunque risultino essenzialmente diverse dalle conclusioni cui giunge nella sua recente Opera il professore di Geologia dell'Università di Roma, non potrei modificare, rispondendomi a tutte le molte note prese sul terreno (¹).

Tra le linee generali che, nella zona dei vulcani — dal monte Amiata al monte Laziale — disegnano il sollevamento post-pliocenico del subapennino tirreno, si nota che l'altitudine del letto marino emerso decresce dal nord al sud: nella Valdichiana i suoi sedimenti si elevano quasi alla quota 600, nella campagna di Roma non raggiungono la quota 200. Lo svolgersi degli avvenimenti rende probabile che tale diversità altimetrica dipenda da emersione successiva.

Dato un movimento di questa specie, date le eruzioni trachitiche dei vulcani di Bolsena, Viterbo, Bracciano, che costruivano un rilievo ad occidente delle montagne apenniniche, il collettore delle

(¹) Portis, *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma* ecc. 1893. Oltre a quelle già citate nelle Note precedenti, le pubblicazioni che m'hanno più ajutato a comprendere i terreni della campagna di Roma sono: Meli: *Sopra alcune ossa fossili rinvenute nelle ghiaie alluvionali presso la via Nomentana.* Boll. R. Com. Geol. 1886; e le seguenti dell'ing. Clerici: *Sopra alcuni fossili trovati nel tufo grigio di peperino presso Roma.* Boll. Soc. Geol. 1887. — *Sulle argille plioceniche alla sinistra del Tevere nell'interno di Roma.* Id. 1891. — *Sull'argilla grigiastra che si trova alla base d'una collina facente parte del gruppo dei monti Parioli.* Id. 1892. — *Sulla flora rinvenuta nelle fondazioni del ponte a Ripetta.* Rivista it. di sc. e lett. 1892. — *La formazione salmastra dei dintorni di Roma.* R. Acc. Lincei. 1893. — *Notizie intorno alla natura del suolo di Roma.* Id. 1893. — *Il pliocene alla base dei monti Cornicolani e Lucani.* Id. 1893.

Molto utili mi sono state pure le conversazioni e le passeggiate col dott. Tellini e coll'ing. Clerici. Non dico questo per far supporre che dividano in tutto le mie idee, essi vedranno sino a qual punto possano concordarsi colle loro osservazioni. Vi sono ancora da risolvere assai problemi per giungere alla sintesi completa di azioni tanto complesse. Perciò chiudo le note con questo epilogo non nella lusinga di presentare tale sintesi, ma perchè le lacune e le discordanze si vedono meglio su un quadro unito che su appunti sparsi, e restano agevolati i ritocchi delle correzioni e delle varianti che mostrino necessarie le osservazioni più particolareggiate. Dal canto mio, attesa la conoscenza acquistata del territorio, leggerò con interesse gli studi diretti ad illustrarlo.

acque doveva stabilirsi man mano la valle tra le due catene: dove scavando, dove protendendo la foce colle deltazioni. E nella campagna romana l'ampia distesa della formazione salmastra a sud-ovest di Roma mi appare il prodotto della deltazione del Tevere allorchè, essendo fuori acqua le terre di Castelnuovo di Porto e di Monterotondo, il fiume aveva la foce in mare presso al Casale Marcigliana, e là abbandonava ammassi di ghiaje trasportate dall'Apennino (1).

Se, mentre le terre al nord si sollevavano, nulla di nuovo appariva alla superficie del mare sul territorio di Roma, le argille turchine dei colli a destra del Tevere urbano non si presentano con passaggio graduale alle sabbie come quelle di Morlupo, di Monterotondo, ma spezzate e discordanti colle sabbie che le coprono; percui anche qua dovevano succedere dei movimenti, ma rimanevano contenuti sotto le acque. La disposizione delle sabbie accennerebbe che dopo quei movimenti seguì un periodo tranquillo di qualche durata, nel quale avanzò considerevolmente senza disturbi la formazione del delta. La costruzione fluvio-marina, ajutata forse dal movimento ascensionale, trasformava man mano in maremma la contrada ad ovest di Roma, e faceva piegare a sud il fiume, ad interrare il seno rimasto tra il delta e le montagne di Tivoli. Alla fine il protendersi della deltazione verso le colline attuali di Pratica chiuse con cordone litorale quel seno, e separò dal mare le acque del bacino Laziale (2).

(1) Sui terreni marini ad ovest dei monti Cornicolani e di Morlupo ho notata poca potenza nelle sabbie, ed in qualche luogo mi è sembrato che manchino del tutto, e che i tufi vulcanici posino direttamente sulle argille (Torre Lupara, Valle Ornale). Nelle argille ho raccolti i fossili seguenti classificati dal Clerici: *Corbula gibba* Olivi, *Venus multilamella* Lamk., *Limopsis auritus* Broc., *Leda minuta* Broc., *Pecten varius* L., *Solen* sp., *Nassa semistriata* Broc., *Nassa costulata* Broc., *Turritella subangulata* Broc., *Natica helicina* Broc., *Dentalium fossile* L., *Dentalium elephantinum* L., *Chenopus Uttingerianus* Risso, *Cassidaria* sp.

Ho trovata la formazione delle marne salmastre con *Cardium edule* L. estesa non solo sulle valli della Magliana, di Galera, dell'Arrone, ma anche in quella di Malafede: sotto Trigoria si vede a quota 35 circa.

Nelle ghiaje della Marcigliana abbondano calcari dell'eocene medio apenninico.

(2) Mi pare riferibile al periodo lacustre l'ammasso dei rottami di rocce marine e vulcaniche al piede dei Parioli presso l'incontro della via Flaminia

territorio che è coperta dai rigetti dei crateri di Baccano. Aggiungo pertanto un quadro il quale riassume le mie idee sul complesso degli avvenimenti che hanno modellata la topografia della campagna romana: idee che, quantunque risultino essenzialmente diverse dalle conclusioni cui giunge nella sua recente Opera il professore di Geologia dell'Università di Roma, non potrei modificare, rispondendomi a tutte le molte note prese sul terreno (1).

Tra le linee generali che, nella zona dei vulcani — dal monte Amiata al monte Laziale — disegnano il sollevamento post-pliocenico del subapennino tirreno, si nota che l'altitudine del letto marino emerso decresce dal nord al sud: nella Valdichiana i suoi sedimenti si elevano quasi alla quota 600, nella campagna di Roma non raggiungono la quota 200. Lo svolgersi degli avvenimenti rende probabile che tale diversità altimetrica dipenda da emersione successiva.

Dato un movimento di questa specie, date le eruzioni trachitiche dei vulcani di Bolsena, Viterbo, Bracciano, che costruivano un rilievo ad occidente delle montagne apenniniche, il collettore delle

(1) Portis. *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma* ecc. 1893. Oltre a quelle già citate nelle Note precedenti, le pubblicazioni che m'hanno più ajutato a comprendere i terreni della campagna di Roma sono: Meli: *Sopra alcune ossa fossili rinvenute nelle ghiaie alluvionali presso la via Nomentana*. Boll. R. Com. Geol. 1886; e le seguenti dell'ing. Clerici: *Sopra alcuni fossili trovati nel tufo grigio di peperino presso Roma*. Boll. Soc. Geol. 1887. — *Sulle argille plioceniche alla sinistra del Tevere nell'interno di Roma*. Id. 1891. — *Sull'argilla grigiastra che si trova alla base della collina facente parte del gruppo dei monti Parioli*. Id. 1892. — *Sulla flora rinvenuta nelle fondazioni del ponte a Ripetta*. Rivista it. di sc. e lett. 1892. — *La formazione salmastra dei dintorni di Roma*. R. Acc. Lincei. 1893. — *Notizie intorno alla natura del suolo di Roma*. Id. 1893. — *Il pliocene alla base dei monti Corniculani e Lucani*. Id. 1893.

Molto utili mi sono state pure le conversazioni e le passeggiate col dott. Tellini e coll'ing. Clerici. Non dico questo per far supporre che dividano in tutto le mie idee, essi vedranno sino a qual punto possano concordarsi colle loro osservazioni. Vi sono ancora da risolvere assai problemi per giungere alla sintesi completa di azioni tanto complesse. Perciò chiudo le note con questo epilogo non nella lusinga di presentare tale sintesi, ma perchè le lacune e le discordanze si vedono meglio su un quadro unito che su appunti sparsi, e restano agevolati i ritocchi delle correzioni e delle varianti che mostrino necessarie le osservazioni più particolareggiate. Dal canto mio, attesa la conoscenza acquistata del territorio, leggerò con interesse gli studi diretti ad illustrarlo.

La disposizione pianeggiante degli estesi banchi tufacei, formati dai rigetti dei due vulcani dopo l'espandersi di quelle masse fangose, mi indicherebbe che allora aveva poca presa nelle terre al nord l'azione corroditrice delle acque correnti, epperciò che ancora erano poco elevate; che il delta abbandonato era divenuto bassa maremma; che il bacino lacustre del Lazio era ridotto ad estesa palude. Però la sua zona lungo la frattura doveva sempre subire dei movimenti di depressione, perchè si vede che le masse delle incrostazioni poco alla volta venivano sommerse. A questa depressione forse contraponevasi il sollevarsi del ramo ovest dell'anticlinale, che forma i colli a destra del Tevere urbano.

Come già nella composizione dei terreni fluvio-marini ad ovest di Roma, in questo periodo di formazioni fluvio-lacustri sul bacino Laziale il Tevere rappresenta un fattore importante nella costituzione del territorio: sia per lo scavo dell'alveo sul tronco al nord di Roma, in lotta continua colle ostruzioni prodotte dai rigetti dei vulcani; sia per gl'interrimenti del bacino acquoso al sud, nel quale (calcolato sulle portate attuali compresovi il tributo dell'Aniene) versava giornalmente in media 28 milioni di metri cubi d'acqua, e persino 400 milioni nelle grandipiene.

Dopo le eruzioni dei rigetti detritici, le quali costruirono i banchi dei tufi inferiori, l'attività del vulcano Laziale si manifesta colle colate delle lave che s'incontrano sulle vie Laurentina e di Castel di Decimo, della lava inferiore trovata nella trivellazione del forte Appia antica. Il formarsi del cono doveva aver ristretta la superficie inondabile; però si vede che continuavano ancora dei ristagni, e le marne di acqua dolce della Valchetta, di Spinaceto, della scesa della strada di Trigoria nel fosso di Malafede, i sabbioni rossicci con concrezioni limonitiche che coprono i tufi bigi antichi nelle colline tra Castel Romano e Pratica, mostrano da quelle parti una topografia simile a quella che ora hanno le contrade di Ostia e Maccarese.

---

valle. Il proseguire della sinclinale nel bacino Laziale è mostrato dalla sezione tra il Pincio e le sorgenti del fosso Cesarina, la quale ha sui lati i terreni marini a quote tra 20 e 50, nel mezzo a quota 17 marne con molluschi d'acqua dolce.

Alzò definitivamente il piano della campagna ad est di Roma la violenta eruzione che lanciò la massa potente delle pozzolane rosso-brune, e da questo momento io considererei stabilita la sistemazione idrografica che dura tuttora, con piccole variazioni prodotte dagli avvenimenti posteriori. Le pozzolane rosso-brune piovvero particolarmente sul segmento ovest del rilievo vulcanico; dopo avvenne altra violenta esplosione, rappresentata dalle pozzolane grigie piovute con largo raggio su tutto il territorio circostante al cono, ma forse con abbondanza maggiore nel segmento nord-est.

Sembra che il cono sia rimasto troncato da questa esplosione, e che siasi costituito un lago nel cratere, perchè succede un periodo nel quale la consistenza lapidea ed altri caratteri de' prodotti detritici m'inducono a ritenerli esciti dagli orli del cratere allo stato di fanghi, rigettati sia con projezione, sia con trabocco. Delle eruzioni sublacustri fu potentissima quella che formò i tufi gialli da costruzione, essendochè le materie espulse impastate dalle acque del lago si riversarono tutto in giro, dilagando fino ai monti ed al mare. Colmate da quella alluvione fangosa le valli dell'Aniene e del Tevere, le acque fluviali spagliarono per qualche tempo sulla campagna. Nella contrada di Castel Romano i sabbioni rossicci si soprappongono anche al tufo giallo da costruzione, percui quella zona litoranea si conservava sempre nello stato di maremma bassa (1).

L'ammasso delle pozzolane bigie con scorie rosse, eppoi quello delle pozzolane bigie con scorie nere segnano i parossimi finali del cono antico (2). Diroccata la parte terminale, distrutto il settore ad ovest su larghezza di 10 chilometri, il vulcano si pose a costruire un nuovo cono nel mezzo al cerchio di rupi rimaste attorno al cratere.

L'altezza del cono antico può aver raggiunto i 2000 metri. Ricordo d'aver trovata abbondanza de' suoi rigetti detritici non solo

(1) La sezione di Castel Romano merita un esame particolare, sembrandomi che contenga indizi che il terreno si sia abbassato da quelle parti parecchi metri dopo l'espandimento del tufo giallo da costruzione, prima di elevarsi all'altitudine attuale.

(2) Vi sono delle probabilità che il getto delle pozzolane bigie con scorie rosse sia la continuazione immediata della eruzione che compose i tufi gialli da costruzione.

nelle valli superiori dell'Aniene e del Turano, ma pur anco sui Campi Palentini a distanza di 70 chilometri dal centro eruttivo (1).

Nessuna osservazione speciale m'è capitata riguardo alla struttura del cono centrale fino alle eruzioni delle lave che coronano il ciglio delle Faete — parte tuttora conservata del suo recinto craterico — L'altitudine del cono pare che abbia raggiunti circa 1300 metri; coll'allargarsi della sua base, col sorgere di alcuni coni eccentrici, nella valle circoscritta dalle rupi del cono antico restava intercluso un lago, le cui acque scavarono l'emissario su una delle insellature basse del recinto esterno. È notevole in questo periodo la presenza di coni eccentrici sorti in varî punti sulle rovine del cono antico.

Per lungo riposo le acque stagnavano nel cratere centrale allorchè, squarciato il monte da esplosione violenta, si rovesciò sulla pendice ad ovest una fiumana di rigetti espulsi dai condotti interni, di rottami del monte, il tutto rimescolato dalle acque del lago. Appresso si ripeterono ad intervalli ristagni acquei dentro il cratere, eruzioni sublacustri con projezione e con trabocco, seguite da projezioni di detriti asciutti: dai fanghi delle eruzioni sublacustri furono composti i tufi grigi chiamati peperini. Tra i prodotti dei grandi parossismi, unicamente i peperini racchiudono rottami voluminosi del cono, e non soltanto nei banchi vicini al cratere, ma anche al Tavolato, dove si trovano blocchi di lave persino a 20 chilometri dal centro eruttivo. Invece le masse delle diverse pozzolane, le quali per la estensione e potenza rappresentano senza dubbio momenti di parossismo vulcanico, scarseggiano del materiale che formava la parte d'apparato distrutta dalla violenza dell'esplosione. Da questa nota, dall'essere le pozzolane composte di tritume scoriaceo, concluderei che le rovine del cono antico siano avvenute per inghiottimento nelle caverne lasciate dalle pozzolane espulse; ed il considerare il terreno del settore ovest come composto da ammassi disordinati di rottami concorre a spiegare gli avvenimenti che chiusero il periodo di energia del Vulcano Laziale.

Nei momenti ultimi s'alzarono sulla piattaforma del cratere centrale diroccato i coni del monte Jano e del monte Cavo; spro-

(1) *Seguito delle note sui terreni terziari e quaternari del bacino del Tevere.* Ist. L. di Sc. e Lett. Rendiconti, vol. XXII.

fondò in più luoghi il terreno, sopratutto dalla parte dove era stato squarciato il monte antico, e dagli sprofondamenti ebbero origine i baratri lacustri di Albano e Nemi, la conca dell'Ariccia.

Dopo le eruzioni che composero i tufi antichi, dei crateri di Baccano abbiamo nella campagna di Roma il solo banco potente dei tufi e delle pozzolane con pomici nere, il cui miscuglio presenta un problema interessante da risolvere. L'eruzione di questo materiale avvenne molto dopo quella del tufo giallo da costruzione del Vulcano Laziale, trovandosi ad esso sovrapposto nello sperone alla confluenza dell'Aniene col Tevere. La massa espulsa attraversò la valle del Tevere con una diga, la quale dai residui in posto a Tor di Quinto ed al Casale di Prima Porta, appare essere stata grossa almeno 7 chilometri, producendo chi sa quali perturbazioni nel regime del fiume. Il modo come questo tufo si adatta al terreno, la mancanza di alcune delle formazioni anteriori qua e là sotto al banco, dimostrano una topografia già con valli scavate dalle acque (1).

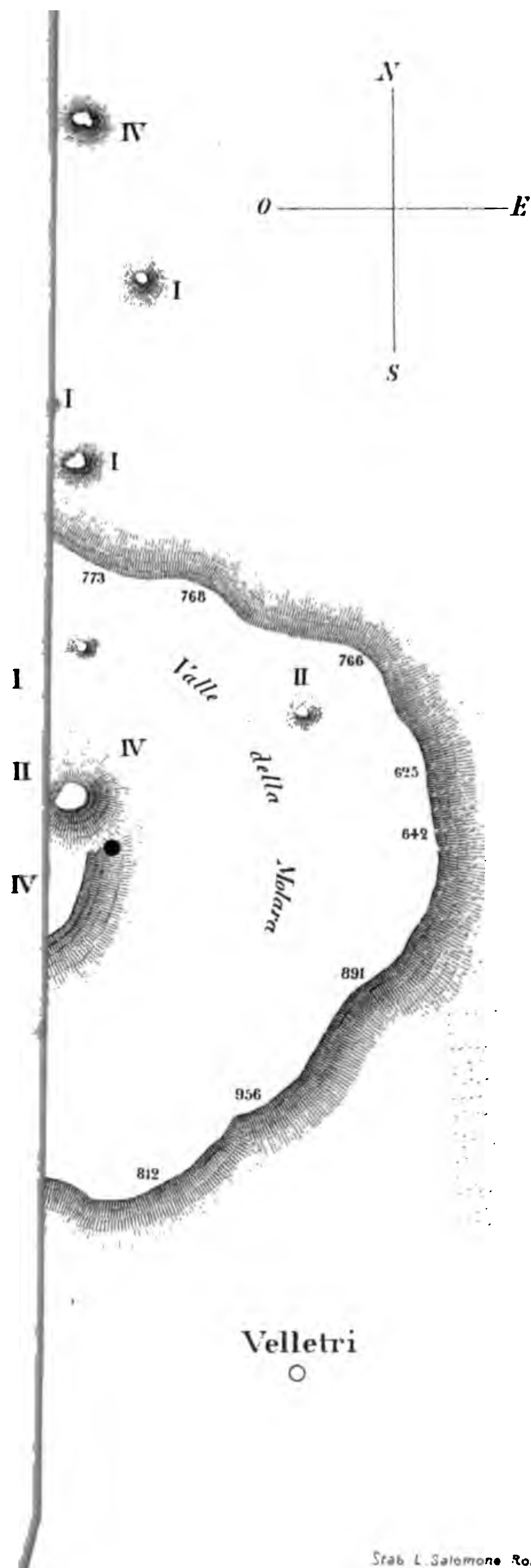
I depositi alluvionali del Monte Sacro, coi ciottoli di tufo giallo da costruzione del Vulcano Laziale inclusi, dicono che le valli, dopo il riscavo della colmata di quell' espandimento di fanghi, furono di nuovo interrate, e questa volta con materie lasciate per diminuita velocità ed anche ristagno delle acque. Per analogia a quanto aveva osservato nei fiumi Velino, Nera, Aniene, Pescara, Liri, e nella stessa valle superiore del Tevere accennai l'idea che siano stati causa del ristagno sbarramenti nella valle inferiore del Tevere mediante chiuse costruite da incrostazioni calcaree; ma non aveva prove d'attività incrostante delle sorgenti minerali che scaturirono vicino al fiume dopo le costruzioni dei travertini dei Parioli e dell'Aventino. Dipoi ho veduti i travertini di San Carlo poco a valle di Roma; le incrostazioni mammellonari della Grotta delle Gioie, nello sperone alla confluenza dell'Aniene con Tevere; i travertini della Valchetta, del Casale di Prima Porta, tutti composti dopo l'espandimento del tufo giallo da costruzione del Vulcano Laziale, sicchè m'apparisce sempre più probabile l'ipotesi degli sbar-

(1) Per convincersi di ciò basta vedere le sezioni delle ripe tra la valle della Crescenza, la valle delle cave dei tufi di Grottarossa e la via Flaminia nel tratto compreso tra quelle due valli.

ramenti con simili chiuse: ma credo che ci sia ancora da studiare per risolvere il problema, tanto più coi movimenti che mi risultano oggi sulla zona di Castel Porziano.

L'orizzonte del tufo giallo da costruzione mi dà dei capisaldi per calcolare alcuni movimenti del territorio posteriori al suo espandersi. Oltre al mostrare un sollevamento di vari metri sulla spiaggia di Nettuno, mi accusa sollevamento considerevole ma forse ineguale nel tratto della zona litoranea dove sorgono le colline di Castel Porziano e Pratica; accenna che, mentre l'elevazione delle colline a destra del Tevere urbano era già compiuta forse del tutto, s'avvallava d'un centinaio di metri il bacino delle Acque albule; che sono avvenute mosse importanti nelle vicine montagne del subapennino.

ANTONIO VERRI.



N
O
E
S
IV
I
I
I
773
768
766
I
Valle
II
IV
II
della
625
642
Molara
IV
891
956
812
Velletri
Stab. L. Salomone Roma



GRANULITE
GRANITITE IN MASSA ED IN FILONI
E TRACHITE QUARZIFERA EOCENICA DELL'ISOLA D'ELBA

Nel 1833 il Savi, dopo visitate le roccie quarzoso-ortoclasiche dell'isola d'Elba, applicando a tutte il nome di granito, le attribuiva all'età del *macigno*, ritenuto poi terziario. Egli era osservatore troppo coscienzioso e senza preconcetti per cadere in grosso errore, e poichè non potevansi prevedere gli studî litologici e geologici fatti più tardi, parmi che niun'altra conclusione fosse possibile fuor di quella, che in gran parte si è conservata esatta anche più tardi.

Il Bucca, nel 1891, ha affermato l'età antichissima del granito di Monte Capanne (1) e credo infatti ch'egli in questo abbia completamente ragione (2).

(1) L. Bucca, *L'età del granito di Monte Capanne.* Rend. Acc. dei Lincei, 1891; Giornale di sc. nat. ecc., vol. XXI, 1892. — *Ancora dell'età del granito di Monte Capanne.* Atti Acc. Gioenia, ser. 4ª, vol. V, 1892.

(2) Pei graniti di Campiglia, del Giglio, di Gavorrano, nel 1891 pubblicai che li ritenevo antichissimi come quelli di Corsica e di Sardegna (C. de Stefani, *Cenni preliminari sui terreni cristallini e paleozoici della Sardegna.* Rend. Acc. Lincei, 1891. — *I Vulcani spenti dell'Appennino settentrionale.* Boll. Soc. geol. it. 1892). Il Bucca, che ringrazio delle lusinghiere parole a mio riguardo, dubita che io partecipassi anteriormente all'opinione dei geologi toscani sull'età terziaria dei graniti; nelle mie pubblicazioni però li ho sempre ritenuti antichi, bensì triassici, per la falsa idea che avessero l'età delle roccie immediatamente sovrastanti da me supposte triassiche (*Quadro comprensivo dei terreni che costituiscono l'Appennino setten-*



Monte Cristo non si vedono bene i rapporti con altre roccie: a Campiglia sta sotto l'infralias; a Gavorrano sotto schisti probabilmente carboniferi; al Giglio sotto roccie più antiche del carbonifero. In Corsica ed in Sardegna la granitite sta sotto, indifferentemente, a tutte le roccie della serie stratigrafica più recente. In Calabria, nelle Alpi ed in parte della Corsica l'interruzione stratigrafica è di solito meno profonda, essendovi presente tutta la serie delle roccie cristalline antichissime. In niuna delle isole tirrene, e nella terra ferma toscana, molto meno nella massa del Monte Capanne, la granitite ha carattere intrusivo; la sottoposizione alle roccie successive, benchè con iato più o meno ragguardevole, è sempre regolarissima. L'interruzione stratigrafica generale fra la granitite e le roccie successive proviene dalla grandissima antichità della prima; se a questa si dovesse dare l'età della roccia più recente colla quale è a contatto, bisognerebbe attribuirla al quaternario, poichè spesso è coperta da terreni quaternarî.

Ghiaie grossissime di granitite si trovano nel quaternario intorno Gavorrano, creduto miocenico dal Lotti, il quale ne trasse partito per determinare l'età della granitite di quel luogo, secondo lui recente; si trovano nel pliocene di Pianosa, nel miocene di Sardegna e di Corsica, nell'eocene di tutto l'Appennino, nella creta di Mosciano e d'altri luoghi del fiorentino, nel trias e nel siluriano di Sardegna: non le ho ancora trovate nel carbonifero dell'Elba e di Toscana, a meno che derivino dal granito, per cernita, le abbondantissime ghiaiette quarzose; forse durante il carfonifero il granito non era ancora scoperto. Non esito dunque a ritenere che la granitite del Monte Capanne delle regioni vicine abbia la stessa età di quella antichissima delle Alpi.

Granulite o Granito muscovitico e tormalinifero e Granitite in filoni. — Questi filoni, con aspetto sempre sufficientemente diverso dalla granitite in massa del Monte Capanne, si trovano in circostanze geologiche, ed in parte mineralogiche, alquanto differenti. Compaiono con aspetto di granitite negli schisti precarboniferi della regione orientale dell'isola, cioè di Porto Longone e di Capo Calamita, e vi furono studiati da Savi, Cocchi, Lotti ecc. Si ripetono pure identici in mezzo alle roccie dell'eocene superiore attorno al Monte Capanne, producendovi alterazioni profondissime

delle quali non intendo ora discorrere. In ambeduo queste regioni la roccia è frequentemente un granito a sola biotite, come quello in massa di Monte Capanne; però si distingue molto facilmente da questo per l'aspetto meno compatto, *pella grande scarsità* della biotite, pel suo colore piuttosto scuro che nero, pella sua facile alterazione in clorite, per la caolinizzazione del feldspato. Rare volte nella regione occidentale, attorno al Monte Capanne, alla poca biotite, si aggiunge la muscovite, e la roccia diventa così una granulite, come appunto accade in qualche esemplare del granito delle Sprizze, un de'quali fu descritto dal Mattirolo. Il più delle volte, in ambedue le regioni. alla biotite si aggiunge la tormalina in piccoli cristalli neri, e comunemente questa sostituisce in tutto quella. La sostituzione della tormalina alla mica è uno de' principali caratteri del granito in filoni dell'Elba, quantunque se ne conoscano assai esempi altrove nelle luscullianiti di Cornovaglia e di Portogallo, ma più ancora ne' graniti filoniformi. Nei nostri filoni la grana è d'ordinario minutissima; attorno al Monte Capanne è però frequente l'aspetto porfiroide e si osservano frequentemente grossi cristalli d'ortose e di quarzo senza mica nè tormalina.

Vera granulite con muscovite è la roccia che traversa in filoni la granitite a San Piero in Campo ed altrove, e secondo la scuola tedesca sarebbe una aplite. Come componenti accessori vi si notano tormalina, talora in enormi cristalli, berillo, topazio, lepidolite, zircone, granato, ortite, cassiterite, ecc. ecc.

Per quanto riguarda questa granulite accetto l'opinione della maggioranza dei litologi, sia della scuola del Michel-Lévy, sia di quella del Rosenbusch, sia dello Sterry Hunt, circa la sua origine verosimile per secrezione e per via idrotermale, come prodotto secondario derivante dalle masse di granitite adiacenti. Quanto agli altri filoni delle roccie precarbonifere ed eoceniche si può rimanere incerti se dar loro la medesima origine delle apliti predette o se si debbano ritenere almeno in parte come rispondenti all'emersione delle circostanti trachiti eoceniche note col nome di porfido quarzifero. Certo il loro carattere di filoni è dei più evidenti, ed è veramente sorprendente l'osservarli rivolti secondo ogni direzione, come muraglie nettamente spiccanti perpendicolarmente a strati di rocce eterogenee. E probabile si sieno originati tutti in una medesima unità di tempo; certo anche dopo l'eocene rappresentato

dagli strati circostanti, come sosteneva il Savi; e nulla vieta che si possano formare anche al giorno d'oggi; ma le loro circostanze e la giacitura sono assai differenti da quelle della granitite in massa, antichissima del Monte Capanne.

Filoni di granulite uguali almeno a quelli di San Piero in Campo, li troviamo, ma scarsi, nella granitite e negli schisti cristallini di Corsica e di Sardegna, estendendosi in quell'isola anche entro il siluriano; più frequenti, come all'Elba, nella granitite, negli schisti cristallini e fin nel siluriano, li ho descritti nelle Calabrie. Mancano queste granuliti nelle altre isole e nel continente toscano; come pure nelle regioni vicine non conosco esempio di graniti tormaliniferi, senza mica, in filoni pari a quelli delle regioni occidentale ed orientale dell'Elba.

Il porfido quarzifero o trachite-quarzifera che dir si voglia, è la roccia eruttiva più estesa dell'Elba ed occupa principalmente la regione centrale. Essa ha una struttura ed una disposizione stratigrafica diversissima dalla granitite e dalla granulite in massa ed in filoni, quantunque sia stata comunemente confusa con queste. Il Lotti figura la roccia come se emergesse a modo di filone al di sotto e attraverso gli strati dell'Eocene superiore, a somiglianza di quanto molti supponevano e tuttora suppongono per le roccie vulcaniche anche recenti. Nei varî spaccati osservati non ho mai veduto che la roccia si trovasse nelle circostanze ora supposte. Essa non ha mai la forma di filone come la granitite tormalinifera, e pelle ragioni che dirò, sarebbe più facile sostenere che la roccia sedimentaria forma filoni o dicche in quella eruttiva. La massa sedimentaria dell'Eocene superiore, oltre alle regioni indicate dal Lotti, dovrebbe estendersi ad occupare circa la quinta parte dei tratti indicati nella sua Carta geologica come *porfido*: ora la massima parte della medesima è sottostante alla roccia eruttiva, come si vede nei dintorni di Portoferraio, nei monti Moncione, del Mulino a Vento e Barbatorio, alle Cime, a Fonza, a Capoliveri. La roccia sedimentare in lembi talora limitatissimi, spunta inoltre in fondo a tutte le vallate, e qua e là sul mare lungo tutti i littorali, ai Bagnetti, al Forte Saint Claud, alle Ghiaie, all'Acquaviva, all'Enfola, a Viticcio, alla Biodola, ecc. ecc. In tutti questi luoghi la roccia sedimentare eocenica forma certamente il substrato a quella eruttiva; nei medesimi luoghi, ed in generale dovunque

le due roccie prendono parte agli stessi movimenti, sono strettamente piegate, contorte e serrate insieme, dalle quali cose proviene l'apparenza filoniforme che ha talora la roccia sedimentare, come dicevo, in mezzo a quella eruttiva, mentre non si verifica il fatto contrario. Questi spunti di roccia sedimentaria furono qualche volta, benchè raramente, sbagliati per inclusioni. A volte i fenomeni di compressione hanno invertito la situazione delle roccie, per la qual cosa la roccia eruttiva par più antica del sedimento, mentre non è, come p. es. al Colle Pecorino presso Procchio e all'Enfola, dove strati sedimentarî stanno presi in istretta piega tra la roccia eruttiva dello Scoglietto e quella, apparentemente sottostante, della Tonnara.

Da queste cose risulta intanto che la roccia eruttiva è più recente della parte maggiore dei sedimenti eocenici; ma che non la separa da questa una gran differenza d'età, giacchè la prima prende parte a tutti i movimenti dei secondi. La pertinenza al medesimo periodo di tempo è provata anche da altri fatti importanti.

Alle Ghiaie presso Portoferraio e altrove, le masse inferiori della roccia eruttiva a contatto colle roccie sedimentarie eoceniche sono costituite da banchi di veri conglomerati ghiaiosi composti da ghiaie e da massi del così detto *porfido* uniti a ghiaie di schisti, di calcare e delle roccie eruttive basiche (peridotiti, diabasi) dell'eocene. Altrove, p. e. al forte Saint Claud, nei colli d'Acquaviva e di Procchio. etc. la massa eruttiva è rappresentata da agglomeramenti angolosi o più o meno arrotondati dal detto *porfido* od *eurite*, cui si aggiungono scarsi frantumi o ghiaiette di roccia sedimentaria eocenica appena alterata. Sono questi i *pseudoporfidi* del Bucca, ma sono indubbiamente roccie del tempo, interposte o sottoposte alle masse eruttive, le quali certamente sono sovrapposte, ancor quando a primo aspetto quei conglomerati si potessero scambiare con roccie recenti. I conglomerati suddetti sono veri tufi vulcanici; essi attestano che la roccia vulcanica eruttò all'aperto, durante la formazione dei sedimenti eocenici, ed hanno insomma la medesima importanza ed il medesimo significato dei conglomerati e dei tufi i quali accompagnano, nell'Appennino, le roccie eruttive basiche della stessa età. Quei *pseudoporfidi* non sono punto a confondersi colla formazione avventizia costituita da frantumi di

roccie eruttive, talora ghiaiosi, mescolati per avventura a frammenti di roccie sedimentarie, che riempie alcuni littorali e specialmente il fondo delle valli. Il Lotti, sovente, nella carta geologica dell'Elba, unisce questo deposito superficiale collo stesso colore del vicino *porfido* in posto, seguendo uno dei tanti sistemi che seguir si possono in un rilevamento geologico; ma non si può dire che egli confonda questi frantumi recenti, o, secondo il Bucca, *Pseudo-porfidi*, coi conglomerati della roccia eruttiva in posto, veramente eocenici, che il Bucca bensì, improvvisamente, unisce ai primi.

A volte alcuni piccoli ed isolati frammenti di schisto o di calcari, appena imbiancati, od altra volta invece anneriti e resi più compatti, possono ritenersi come inclusi, insieme ad altri frammenti di roccia micacea o d'altro materiale cristallino. Oltre a ciò, in tutta la formazione eruttiva della regione centrale ed occidentale stanno banchi e strati di galestro o di calcari, per quanto relativamente limitati, i quali per la regolarità della stratificazione, pel parallelismo di questa ai banchi *porfirici*, all'andamento delle masse, ed alla tettonica dei sedimenti anche lontani, debbono riguardarsi, non già come inclusioni, ma come vere interstratificazioni. Nei dintorni di Marciana e attorno al Monte Capanne questi interstrati sono a volte leggermente alterati nel colore fatto più scuro e nella tessitura più compatta. Ciò pure prova la contemporaneità delle due formazioni eruttiva e sedimentaria.

Alle Ghiaie, all'Acquaviva, all'Aconella, in San Giovanni si osserva il contatto immediato del così detto *porfido* con le roccie eruttive basiche costituenti la parte dell'Eocene superiore (peridotiti, diabasi, gabbri); ma l'intima connessione risulta più chiara che mai nei dintorni di Marciana. A S. Rocco e in altri punti del Crino di Serra, banchi di gabbro alquanto alterati stanno in mezzo al *porfido* regolarmente. In generale poi le masse di *porfido* nei dintorni di Marciana stanno in mezzo alle roccie basiche, e come queste in banchi così regolari che paiono strati, come è del resto carattere delle roccie eruttive. Lo stacco è netto; ma l'adesione delle due roccie è così tenace che si possono levare pezzi nei quali si vede da una parte il diabase o basalte non olivinico, dall'altra il *porfido*. Dappertutto le roccie incassanti il detto *porfido* precedono e succedono colla massima regolarità. In conclusione non è possibile evitare la conclusione che la roccia detta *porfido* del-

le due roccie prendono parte agli stessi movimenti, sono strettamente piegate, contorte e serrate insieme, dalle quali cose proviene l'apparenza filoniforme che ha talora la roccia sedimentare, come dicevo, in mezzo a quella eruttiva, mentre non si verifica il fatto contrario. Questi spunti di roccia sedimentaria furono qualche volta, benchè raramente, sbagliati per inclusioni. A volte i fenomeni di compressione hanno invertito la situazione delle roccie, per la qual cosa la roccia eruttiva par più antica del sedimento, mentre non è, come p. es. al Colle Pecorino presso Procchio e all'Enfola, dove strati sedimentarî stanno presi in istretta piega tra la roccia eruttiva dello Scoglietto e quella, apparentemente sottostante, della Tonnara.

Da queste cose risulta intanto che la roccia eruttiva è più recente della parte maggiore dei sedimenti eocenici; ma che non la separa da questa una gran differenza d'età, giacchè la prima prende parte a tutti i movimenti dei secondi. La pertinenza al medesimo periodo di tempo è provata anche da altri fatti importanti.

Alle Ghiaie presso Portoferraio e altrove, le masse inferiori della roccia eruttiva a contatto colle roccie sedimentarie eoceniche sono costituite da banchi di veri conglomerati ghiaiosi composti da ghiaie e da massi del così detto *porfido* uniti a ghiaie di schisti, di calcare e delle roccie eruttive basiche (peridotiti, diabasi) dell'eocene. Altrove, p. e. al forte Saint Claud, nei colli d'Acquaviva e di Procchio, etc. la massa eruttiva è rappresentata da agglomeramenti angolosi o più o meno arrotondati dal detto *porfido* od *eurite*, cui si aggiungono scarsi frantumi o ghiaiette di roccia sedimentaria eocenica appena alterata. Sono questi i *pseudoporfidi* del Bucca, ma sono indubbiamente roccie del tempo, interposte o sottoposte alle masse eruttive, le quali certamente sono sovrapposte, ancor quando a primo aspetto quei conglomerati si potessero scambiare con roccie recenti. I conglomerati suddetti sono veri tufi vulcanici; essi attestano che la roccia vulcanica eruttò all'aperto, durante la formazione dei sedimenti eocenici, ed hanno insomma la medesima importanza ed il medesimo significato dei conglomerati e dei tufi i quali accompagnano, nell'Appennino, le roccie eruttive basiche della stessa età. Quei *pseudoporfidi* non sono punto a confondersi colla formazione avventizia costituita da frantumi di

roccie eruttive, talora ghiaiosi, mescolati per avventura a frammenti di roccie sedimentarie, che riempie alcuni littorali e specialmente il fondo delle valli. Il Lotti, sovente, nella carta geologica dell'Elba, unisce questo deposito superficiale collo stesso colore del vicino *porfido* in posto, seguendo uno dei tanti sistemi che seguir si possono in un rilevamento geologico; ma non si può dire che egli confonda questi frantumi recenti, o, secondo il Bucca, *Pseudo-porfidi*, coi conglomerati della roccia eruttiva in posto, veramente eocenici, che il Bucca bensì, improvvisamente, unisce ai primi.

A volte alcuni piccoli ed isolati frammenti di schisto o di calcari, appena imbiancati, od altra volta invece anneriti e resi più compatti, possono ritenersi come inclusi, insieme ad altri frammenti di roccia micacea o d'altro materiale cristallino. Oltre a ciò, in tutta la formazione eruttiva della regione centrale ed occidentale stanno banchi e strati di galestro o di calcari, per quanto relativamente limitati, i quali per la regolarità della stratificazione, pel parallelismo di questa ai banchi *porfirici*, all'andamento delle masse, ed alla tettonica dei sedimenti anche lontani, debbono riguardarsi, non già come inclusioni, ma come vere interstratificazioni. Nei dintorni di Marciana e attorno al Monte Capanne questi interstrati sono a volte leggermente alterati nel colore fatto più scuro e nella tessitura più compatta. Ciò pure prova la contemporaneità delle due formazioni eruttiva e sedimentaria.

Alle Ghiaie, all'Acquaviva, all'Aconella, in San Giovanni si osserva il contatto immediato del così detto *porfido* con le roccie eruttive basiche costituenti la parte dell'Eocene superiore (peridotiti, diabasi, gabbri): ma l'intima connessione risulta più chiara che mai nei dintorni di Marciana. A S. Rocco e in altri punti del Crino di Serra, banchi di gabbro alquanto alterati stanno in mezzo al *porfido* regolarmente. In generale poi le masse di *porfido* nei dintorni di Marciana stanno in mezzo alle roccie basiche, e come queste in banchi così regolari che paiono strati, come è del resto carattere delle roccie eruttive. Lo stacco è netto; ma l'adesione delle due roccie è così tenace che si possono levare pezzi nei quali si vede da una parte il diabase o basalte non olivinico, dall'altra il *porfido*. Dappertutto le roccie incassanti il detto *porfido* precedono e succedono colla massima regolarità. In conclusione non è possibile evitare la conclusione che la roccia detta *porfido* del-

l'Elba è regolarmente interstratificata ed incassata nella parte più alta dell'eocene superiore, e che è intimamente connessa colle roccie eruttive basiche.

Che le roccie sedimentarie appartengano all'eocene superiore, risulta non solo dalle analogie colle roccie della terraferma; ma dalla sovrapposizione ai calcari nummulitici notata dal Lotti.

Intorno Marciana Castello ed in qualche altro punto della periferia di Monte Capanne, il *porfido*, come altre delle roccie eruttive, viene a contatto immediato colla granitite, però senza confondersi con essa.

Questa roccia eruttiva multiforme, studiata dal vom Rath, dal Mattirolo, dal Nessig, dal Bucca e da altri, diversifica dalla granitite e dalla granulite in massa ed in filoni, fra le altre cose, pel quarzo che è in diesaedri, spesso più o meno riassorbiti; biotite e muscovite si uniscono sovente e sono talora alterate in clorite; l'apatite e la tormalina non mancano. L'ortoclasio è in cristalli tabulari come il sanidino ed ha aspetto quasi vetroso intermedio fra il sanidino e l'ortose; è accompagnato da plagioclasio; anfibolo e pirosseno sono oltremodo rari. La massa fondamentale è in generale devitrificata. D'ordinario i componenti hanno uguali dimensioni, mentre la disposizione porfiroide, specialmente dell'ortoclasio che forse contribuì a far avere alla roccia il nome di porfido è, relativamente, una eccezione. Vi sono poi anche certe differenze da una regione all'altra; per esempio nei dintorni di Marciana la roccia è ad elementi un poco più minuti, meno quarzosa e molto micacea. La mica palesa disposizione fluidale frequentissima. Comunissima e quasi prevalente dovunque è la roccia caolinizzata d'aspetto litoide. Nessuna analogia vi ha coi porfidi quarziferi di Corsica e di Sardegna, coi porfidi rossi e neri delle Alpi; poca più ve ne ha coi porfidi quarziferi e colle porfiriti carbonifere di Sardegna.

Nei caratteri esteriori non si troverebbero differenze da una trachite quarzifera normale o porfiroide, salvo il sanidino alquanto meno vetroso: chi vedesse la roccia in esemplari isolati, senza conoscere le determinazioni precedenti, la chiamerebbe trachite quarzifera. Tra porfido quarzifero e trachite quarzifera non esiste veramente altra differenza che convenzionale, di nome; se la diversità consiste nell'essere intrusivo ed in filoni e masse interne il

porfido, in colate ed in masse esterne la trachite, la nostra roccia è una trachite. Se la differenza consiste nell'essere il porfido paleovulcanico e preterziario e la trachite neovulcanica e terziaria, in questo caso pure la nostra roccia è sicuramente una trachite; i caratteri litologici non contraddicono alla stratigrafia ed all'età. Solo nella trachite quarzifera dell'Elba, pelle metamorfosi risentite dall'origine in poi, sono mascherati ed alterati alcuni caratteri che si trovano intatti nelle trachiti recenti. Fouqué, Michel-Zevy e De Lapparent l'hanno già chiamata liparite confondendola però anche coi graniti antichi; solo l'età eocenica la diversifica dalle lipariti non lontane di Tolfa, Campiglia, Roccastrada, le quali sono postplioceniche ed in posizione stratigrafica indisturbata. Il Burat paragonò le roccie dell' Elba alla trachite quarzifera di Campiglio; il Mantovani alla Trachite quarzifera della Tolfa: i paragoni sono esattissimi; alla prima somigliano più gli esemplari intatti, alla seconda sono identici quelli caonilizzati. Anche a Campiglia il D'Achiardi notò la tormalina, minerale rarissimo nelle trachiti recenti; rara pure nei porfidi; ma, per eccezione, abbondante in quelli antichi dell'Harz. Però le più strette affinità si hanno colla trachite quarzifera di Roccastrada, perchè quivi come all'Elba, manca l'augite ed in generale ogni elemento intensamente colorato, quali esistono nelle trachiti della Tolfa e di Campiglia. Queste trachiti quarzifere sono sovente pur esse porfiroidi; e la trachite di Torniella, nel distretto di Roccastrada, insieme colla mica nera contiene mica chiara e tormalina, come all'Elba, e feldspato ortose, il quale è pur contenuto nella trachite quarzifera porfiroide dei filoni di Campiglia.

Alcune roccie affini accompagnano la trachite quarzifera normale, cioè dei tufi a componenti frammentizî, come forse sono alcuni *porfidi* dell' Enfola descritti dal Mattirolo, e la così detta *Eurite* descritta da vom Rath, Mattirolo, Nessig e Bucca. Questa è compattissima, per lo più bianca, con nuclei scuri di tormalina. La massa fondamentale è costituita da aggregati granulari di quarzo feldspati e mica, e nella medesima stanno scarsi cristalli dei medesimi minerali. Questa roccia forma estese masse o veri banchi alternanti e passanti alla trachite normale, come in tutti i dintorni di Portoferraio: frequentissime vi sono le apparenze fluidali. Non saprei se si tratti di tufi porcellanoidi o di prodotti devitri-

ficati. Certo non è una roccia metamorfica derivante, come dubitò il Bucca, da schisti antichi, perchè fa parte esclusivamente della formazione trachitica eocenica.

Concludendo, le roccie quarzoso-ortoclasiche dell'isola d'Elba appartengono a tipi diversissimi, cioè 1° alla granitite d'età antichissima, azoica, in masse; 2° alla granitite ed alla granulite in filoni, in parte sicuramente terziarî, ed in parte forse, come a Campiglia, in rapporto colle eruzioni trachitiche; 3° alla trachite quarzifera che forma colate nella parte più alta dell' eocene superiore.

Importantissima a notarsi è la compagnia della roccia trachitica acida colle roccie eruttive basiche dello stesso eocene.

La presenza di trachiti eoceniche non è fenomeno esclusivo all'Elba. In molte parti dell'Appennino settentrionale, in mezzo alla formazione peridotifera son noti i così detti graniti, che io avevo già ravvicinato alleipariti. È innegabile la perfetta identità che passa fra i così detti *porfidi* dell'Elba e i così detti graniti di molti luoghi dell'Appennino, per esempio della Val di Trebbia dove i graniti sono sufficientemente estesi. Questi ultimi meglio che graniti avrebbero potuto dirsi porfidi quarziferi od anche trachiti quarzifere. Essi tutti hanno i medesimi caratteri e le medesime circostanze delle trachiti quarzifere eoceniche dell'Elba, ed io ritengo che possano portare la medesima denominazione. Invoco perciò anche per essi degli studî litologici più lunghi e più precisi di quelli fatti fin qui, i quali, sotto il velame di metamorfismi risentiti dall'eocene in poi, debbono scoprire la vera natura di quelle roccie apenniniche.

CARLO DE STEFANI.

LE *NODOSARIE* TERZIARIE DEL PIEMONTE

(con una tavola).

Le mie osservazioni sui Foraminiferi terziarî del Piemonte mi conducono ora a presentare la monografia del genere *Nodosaria*. Siccome però questo genere fu già diffusamente illustrato dal prof. Silvestri nel 1872 per la parte delle specie ornate in modo particolare, sopra queste io sorvolerò, mentre che per le altre mi fermerò, a fare alcune osservazioni ed a rettificare errori invalsi dall'uso.

Non ripeto nè la storia di questo genere forse il primo, che fra i foraminiferi fu illustrato, nè la sua descrizione, perchè è cosa che si trova in tutti i trattati di zoologia, e quindi senz'altro presento in rassegna le singole specie rinvenute nelle principali località del bacino terziario piemontese.

Gen. **Nodosaria** Defr. 1826.

La conchiglia è composta di camere circolari disposte in linea o retta od arcata.

1. *Nodosaria laevigata* (d'Orbigny).

(Tav. V, fig. 1, 2).

(Nodosaria laevigata d'Orbigny, 1826 Ann. Sc. nat., vol. VII, pag. 92 tav. X, fig. 1, 3).

N. testa ovata, laevigata, antice posticeque acuminata; loculi angustati, complanati; suturae tantum notatae non incavatae; apertura simplex.

Mensura mm. 0,4 . . . 1,7. . . .

1884. Nodosaria laevigata Brady. *Foram. Challenger*, pag. 490 (1).
1889. Glandulina laevigata Sacco. *Catal. pal. piem.*, pag. 29, n. 516.
" ovula " *Catal. pal. piem.*, pag. 29, n. 517.

Località. Sciolze. Colli Torinesi (Elveziano).

Osservazioni. Questa specie, che comprende parecchie varietà si distingue per avere pochi loculi, che si succedono (in linea retta) crescendo rapidamente senza avere suture incavate e pochissimo notate.

2. *Nodosaria radicula* (Linné).

(Nautilus radicula Linné, 1767. *Syst. nat.*, 12, th. ed., pag. 1164).

N. testa recta, conica, laevigata, postice aliquantulum acuminata. anticeque, rotundata (mucronata); loculi subglobosi crescentes; ultimus loculus in brevem siphonem evadens, suturae notatae et incavatae; apertura plerunque radiata. Usque ad 2 mm.

1739. . . . . Plancus. *Conchis minus notis*, pag. 14, tav. I, fig. 5.
1767. Nautilus radicula Linné. L. c.
1803. " " Montagu. *Test. brit.*, pag. 197, tav. VI, fig. 4.
1826. Nodosaria " *d'Orbigny. Ann. Sc. nat., vol. VII, pag. 252.
1852. " cf. geinitziana Neugeboren. *Verhandl. n. Mitt. siebenb. Vereins* etc., pag. 37, 38.
" " cf. glandulinoides Neugeboren. L. c.
" " inconstans Neugeboren. L. c.
? 1854. Glandulina tenuis Bornemann. *Liasformation*, pag. 31.
" maior " " pag. 31.
1854. Nodosaria geitnitzi Reuss. Jahresb. d. Wetterauer Gesellsch., pag. 77.
? 1861. " Kirhbyi Richter. *Geinitz's Dyas*, pag. 121, tav. XX, fig. 30.
? 1862. Glandulina conica Terquem. *Foram. du Lias*, 2e Mém. pag. 435, tav. V, pag. 10.
? 1867. " claviformis Terquem. *Foram. du Lias*, 2e Mém., pag. 477.
? 1867. Nodosaria radicula Brady. Proc. Somerset. arch. and. nat. hist. Soc., vol. XIII, pag. 106, tav. I, fig. 4.
? 1871. " " Sismonda. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXV, ser. 2a.

(1) Allorquando in questo mio studio nella sinonimia noterò solamente quella del Brady senza osservazioni s'intende che io la comprendo intieramente nel senso ammesso dall'autore Brady.

Osservazione. Il sig. Brady nella descrizione dei *Foraminiferi del Challenger* considera gli esemplari figurati nella tav. LXI, fig. 28-31 come appartenenti alla sp. *radicula* Linné e nella descrizione così si esprime: « Le figure nel classico lavoro di Plancus, sul quale Linneo basa la presente specie sono ardite e caratteristiche. Esse indicano una *Nodosaria* a conchiglia diritta, conica, con quattro globulari segmenti e con un centrale orifizio sopra un alquanto prolungato collo, la superficie della conchiglia è levigata e priva di ornamenti. Le camere sono più gonfiate e le suture più depresse che quelle degli esemplari da me illustrati » (1).

Da questo modo di esprimersi si vede, che anche il sig. Brady non giudicava, che i suoi esemplari appartenessero alla tipica specie *N. radicula* Linné ed io dopo di aver esaminati più di 100 esemplari della collezione Rovasenda e dopo aver esaminate tutte le figure della sinonimia Bradyana dovetti conchiudere, che gli esemplari giudicati a questa specie si devono dividere in 5 gruppi di cui il primo sarebbe la tipica *N. radicula* Linné con camere subglobulose e crescenti dalla microsfera all'ultima di circa il doppio. Il secondo gruppo sarebbe la var. *Jonesi* Reuss (2) che si distingue per avere le camere bensì crescenti come nella specie tipica ma subglobulose piuttosto allungate. Il terzo gruppo comprenderebbe le forme figurate del Brady (1884, tav. LXI, fig. 28-31) distinte per avere i loculi non subglobulosi ma cilindrici e crescenti più nella larghezza che nell'altezza e con suture meno incavate e con un'apertura ordinariamente non prolungantesi in un collo notato. Questa varietà la considero come var. *glanduliniformis* e ad essa appartengono la maggior parte degli esemplari, che possiedo. Il quarto gruppo sarebbe rappresentato dalla var. *annullata*, che ha i loculi crescenti irregolarmente; il quinto poi dalla var. *ambigua*, che ha i loculi molto compressi e non crescenti.

(1) « The figures in the classical work of Plancus on which Linné based the present species are bold and characteristich. They indicate straight, tapering, Nodosarian shells, with faur globular segments apice and a central orifice on a somewhat produced neck, the surface of the shells being smooth and devoid of ornament. The chambers are more inflated and the suture more depressed than those of the specimens from which the illustrations ».

(2) Reuss, 1862, Sitz. k. Ak. Wiss. Wien., vol. XLVI, pag. 89.

Non ho potuto riscontrare nelle località da me studiate, esemplari appartenenti al primo, gruppo come pure alla var. *Jonesi* (1).

var. *glanduliniformis* Dervieux.
(Tav. V, fig. 3-7).

Distinguitur a specie propter formam loculorum qui sunt subcilindrici, crescentes paululum, et distincti a suturis fere non incavatis.
Mensura mm. 2.

1856. Glandulina elegans Neugeboren. Denkschr. d. k. Ak. Wiss Wien., pag. 69, tav. I, fig. 5.
" " reussi " Denkschr. d. k. Ak. Wiss. Wien., pag. 69, tav. I, fig. 6.
" Nodosaria beyrichi " Denkschr. d. k. Ak. Wiss. Wien., pag. 72, tav. I, fig. 7-9.
" " incerta " Denkschr. d. k. Ak. Wiss. Wien., pag. 69, pag. 72, tav. I. fig. 10-11.
1872. " " Silvestri. *Nodosarie fossili e viventi d'Italia*, pag. 93, tav. XI, fig. 2-4.
1878. " radicula Fuchs. *Stud. tert. Ober It.*, (88 Sitz. d. k. Ak. Wien.), pag. 54.
" Dimorphina nodosaria Fuchs. L. c.
1884. Nodosaria radicula pars Brady. *Foram Chall.*, pag. 495.
1889. " " Sacco. *Cat. foss. piem.*, n. 421.
1889. Dimorphina nodosaria " L. c.

Località. Colli Torinesi. Sciolze, Cocconato (Elveziano).

Osservazione. Il dott. Fornasini nel suo lavoro sui *Foraminiferi illustrati da Soldani e citati dagli autori* (2) al n. 37 condivide col prof. Silvestri le opinioni: che la *N. incerta* Neugeb. non sia sinonima della *N. incerta* Silvestri, e che questa specie di Silvestri non sia sinonima della *N. radicula*. Ora per la prima parte mi pare non esservi dubbio che le due specie e *incerta* Neugeb. e *incerta* Silv. sieno sinonime; per la seconda parte poi, che certamente rappresenti la tipica *N. radicula* Linné, no, ma che rap-

(1) La *N. Jonesi* considerata nei catalogi piemontesi non è questa varietà ma appartiene alla *N. Fornasini* Derv. (ved. pag. 8).
(2) Bollettino Soc. geol. ital., vol. V, 1886.

presenti la var. figurata dal Brady e che io considero come var. *glanduliniformis* questo mi pare certo.

Il dott. Fornasini giudicherebbe questa varietà vicina alla *Glandulina aequalis* (Boll. Soc. geol. ital., vol. V, 1886, pag. 337).

Mi pare poi di vedere nell'esemplare figurato nella mia tav. V, fig. 7 la forma B di questa specie secondo il dimorfismo (?) la quale corrisponderebbe all'esemplare figurato dal Neugeboren (1856) sotto il nome di *Glandulina laevigata* tav. I, fig. 4 e che il Brady (1884) considera nella sinonimia della *N. laevigata*.

Non mi pare poi dover totalmente condividere l'opinione del Fornasini che accenna nel n. 34 del suo lavoro sopracitato, in cui mostra di considerare la figura di Plancus come corrispondente alla *D. soluta* Reuss, (1851, Zeitsch. dentsch. geol. Ges., vol. III, pag. 60, tav. fig. III, 4 *a*, *b*) che io giudico corrispondente alla var. *Jonesi* Reuss di cui prima ho parlato. La *N. ambigua* Costa (*Paleont. R. Napoli*, pag. 134, tav. XII, fig. 9) io stimo appartenere alla tipica specie della *N. radicula* e la *N. ovularis* Costa ([1]) apparterrebbe alla var. *glanduliniformis* però la sola fig. 9.

var. *ambigua* (Neugeboren).

(Tav. V, fig. 8).

(Nodosaria ambigua Neugeboren, 1856, Denk. d. k. Ak. Wiss. Wien., vol. XII pag. 71, tav. I, fig. 13-16).

Distinguitur a specie quia antice posticeque est rotundata, apertura simplex sine siphone.

Mensura mm. 1.

1856. Nodosaria ambigua Neugeboren. L. c.
1866. » tornata Schwager. Nov. Exp. geol. Th., vol. II, pag 223.
1884. » radicula var. ambigua Brady, 1884. *Foram. Chall.*, pag. 496, tav. 62, fig. 3.

Località. Cocconato (Elveziano).

([1]) Costa, *Foraminiferi fossili delle marne terziarie di Messina*. Mem. Acc. Sc. Napoli, vol. II (1855), pag. 113, n. 15, tav. I, fig. 9.

var. [illegible] (Terquem e Berthelin).
Tav. V fig. 11 12.

Glandulina annulata Terquem and Berthelin. 1875 Mém. Soc. géol. France, ser. 2a vol. X, Mem. III, pag. [illegible] tav. I fig. 25.

Distinguitur a specie propter loculis [illegible] maiores ultimo loculo.

Mensura mm. 2 [illegible].

1846. Lingulina rotundata D'Orbigny. Foram. Foss. [illegible] pag. 61 tav. II fig. 49.
1875. Glandulina annulata Terquem and Berthelin L. c.
" Dentalina [illegible] Terquem and Berthelin. L. c.
1878. Lingulina rotundata Fuchs. Stud. tert. Ober. P. [illegible] Sitz. d. k. Ak. pag. 54.
1884. Nodosaria radicula var. annul. Brady. Foram. Chall. pag. 496.
1889. Lingulina rotundata Sacco. Cat. pal. piem. n. 511.

Località. Cocconato (Elveziano).

Osservazione. L'esemplare figurato al n. 12 rappresenta questa varietà con le sue camere in piccolo numero e crescenti irregolarmente.

3. *Nodosaria Fornasini* Dervieux.
Tav. V. fig. 13.

N. testa elongata, brevis, laevigata, recta: loculi tres inaequales: primus loculus maximus, globulosus, mucronatus: alter subcilindricus et ultimus minor in longum siphonem desinens.

Mensura mm. 0.8.

1878. Nodosaria Jonesi Fuchs. *Stud. tert. Ober. P.* 58 Sitz. d. k. Ak. Wiss., I Abth., Maj. Heft., pag. 54.
1889. " " Sacco. *Cat. pal. piem.* n. 430.

Località. Sciolze (Elveziano).

Osservazione. In questa specie sono compresi esemplari piccoli non maggiori di un mill., composti di soli 3 loculi, dei quali il primo è globuloso, mucronato ma di dimensioni maggiori dei successivi.

Questi esemplari ora da me osservati e studiati furono per il passato considerati come *N. Jonesi* (var. della *N. radicula*), ma non hanno con questa var. rapporto alcuno; si distinguono infatti per avere i loculi crescenti in modo inverso, essendo nella var. *Jonesi* il primo loculo il più piccolo, mentre nella *N. Fornasini* è il più grande. Per diverse ragioni poi mi pare non potersi considerare queste diversità, come i caratteri delle diverse forme secondo il dimorfismo.

Fra le specie già studiate ed affini accennerò alla *N. calamorpha* Reuss (1865. I) principalmente le fig. 17, 18 della tav. I, le quali hanno la seconda camera cilindrica allungata (non nel senso in cui volle intenderlo il sig. Brady, 1884, pag. 495).

Dedico questa specie al ch^{mo}. foraminiferologo italiano dott. Carlo Fornasini di Bologna.

4. *Nodosaria* cfr. *simplex* Silvestri.
(Tav. V, fig. 14).

(Nodosaria simplex Silvestri, 1872. *Le Nodosarie fossili e viventi d'Ital.*, pag. 95, tav. XI, fig. 272).

Località. Sciolze (Elveziano).

Osservazione. Riferisco con incertezza a questa specie pochissimi esemplari.

5. *Nodosaria pyrula* d'Orbigny.
(Tav. V, fig. 15).

(Nodosaria pyrula d'Orbigny, 1826. Ann. Sc. nat., vol. VII, pag. 253. n. 13).

N. testa elongata, laevigata, gracilis; loculi convexi, elliptici, profundissime strangulati canaliculati; primus loculus mucronatus.

1871. Nodosaria pyrula Sismonda. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXV, pag. 261.
1878. " " Fuchs. *Stud. tert Ober. Ital.*, (88 Sitz. d. k. Ak. Wien.), pag. 54.
1884. " " Brady. *Foram. Chall.*, pag. 497.
1889. " " Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 420, pag. 25.
" " haueriana Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 441, pag. 25.

Località. Colli Torinesi. Sciolze, Marmorito ecc. (Elveziano).

Osservazione. Gli esemplari delle *N. pyrula* che ordinariamente si trovano sempre rotti e composti di soli 3 o 4 segmenti (loculi) sono in queste località assai abbondanti. Devo osservare, che ho trovato loculi di questa specie separati, di dimensioni dieci volte maggiori degli ordinari raggiungendo il diametro di circa $^8/_{10}$ di millimetro, mentre i più piccoli ordinariamente hanno il diametro di $^1/_{10}$ di mm.

6. *Nodosaria* cfr. *annulata* Reuss.
(Tav. V, fig. 16).

(Nodosaria annulata Reuss. Die Verst. böhm. Kreidef. I, pag. 27, tav. XIII, fig. 21).

N. testa elongata, arcata, laevigata; loculi cilindrici, parum crescentes, suturis, obliquis distincti.
Mensura mm. 3.

1845. Nodosaria annulata Reuss. L. c.
1885. Dentalina " Fornasini. Boll. Soc. geol. it., vol. IV, pag. 111, n. 24.

Località. Zinola. (Piacenziano).

Osservazione. Non avendo potuto ossservare la figura fondamentale di Reuss pongo il segno di dubbio cfr. Alcuni naturalisti considerano la *N. annulata* come una varietà a logge cilindriche dalla *D. communis* d'Orb. (da me considerata come *N. inornata*).

7. *Nodosaria ovicula* d'Orbigny.
(Tav. V, fig. 17, 18).

(Nodosaria ovicula d'Orbigny, 1826. Ann. Sc. nat., vol. VII, pag. 52).

N. testa elongata, recta vel parum arcuata, filiformis, laevigata; loculi plurimi crescentes longitudine sine fere mutatione latitudinis, primus loculus rotundatus, sequentes cilindrici distincti suturis impressis.

1791. Orthoceras farcimen Soldani. *Test.*, tom. II, pag. 35, tav. X, fig. 4.

1850. Dentalina tricostoma Reuss. Denkschr. k. Ak. Wiss. Wien., vol. I pag. 3.
1851. » Ewaldi Reuss. Zeitschr. Dent. geol. Gesell., vol. III, pag. 58, tav. III, fig. 2.
1886. Nodosaria ovicula Fornasini. Boll. Soc. geol. it., vol. V, pag. 131, n. 356.

Località. Marmorito (Elveziano), Zinola (Piacenziano).

Osservazione. Questa specie *N. ovicula* fu confusa colla *N. farcimen*, ma a ragione il dott. Fornasini (1886) la considera distinta. Nulla dimeno per non essere determinati i limiti ed i caratteri delle specie è facile confonderla con altre forme. Carattere distintivo di questa specie è l'essere composta di loculi, che si succedono crescendo molto nell'altezza e poco nella circonferenza (solo del doppio), conservando sempre una forma piuttosto cilindrica non mai subglobulosa ad eccezione del primo loculo.

var. *boueana* (d'Orbigny).

(Dentalina boueana d'Orbigny, 1846. *Foram. foss. Vienne*, pag. 47, tav. II, fig. 4-6).

Distinguitur a specie quia primus loculus est minimus et alii procedunt crescentes.

1846. Dentalina boueana d'Orbigny. L. c.
1855. » adunca Costa. Acc. Sc. Napoli, vol. II, pag. 113, tav. I,
1889. Nodosaria filiformis Fornasini. *Foram. S. Rufillo*, tav. I, fig. 14.

Località (per ora nessun esemplare).

Osservazione. Io per ora penso, che queste forme debbano riferirsi a questa varietà, che potrebbe corrispondere alla forma B secondo il dimorfismo (?).

8. *Nodosaria farcimen* (Soldani).
(Tav. V, fig. 21).

(Orthoceras farcimen Soldani. *Testac.*, vol. I, part. 2ª, pag. 98, tav. CV, fig. *O*).

N. testa elongata, laevigata, conica, curvata; loculi plurimi ovali-

cilindriformes crescentes regulariter, primus loculus minimus, ultimus maximus; suturae notatae et paululum incavatae.

Mensura mm. 3 +.

1791. Orthoceras farcimen Soldani. L. c.
1822. Nodosaria dentalina Lmk. *Anim. s. vert.*, vol. VII, pag. 596, n. 2.
1826. " (Dent.) communis (pars) d'Orbigny. Ann. Sc. nat., vol. VII, pag. 254, n. 35.
1846. Dentalina elegans (pars) d'Orbigny. *Foram. foss. Vienne*, pag. 45, tav. I, fig. 55, 56.
1860. " strangulata Reuss. Sitz. d. k. Ak. Wiss. Wien., vol. XL, pag. 185, tav. II, fig. 6.
1863. " farcimen Reuss. Bull. Acad. Roy. Belge, ser. 2ª, vol. XV, pag. 146, tav. I, fig. 18.
1865. " laxa Reuss. Denk. d. k. Ak. Wiss. Wien., vol. XXV, pag. 132, tav. II, fig. 2, 3.
1884. " laxa (?) Brady. *Foram. Chall.*, pag. 498, tav. LXII, fig. 17, 18.
1890. " " Fornasini. Mem. Acc. Sc. Bologna, pag. 468.

Località. Zinola (Piacenziano).

Osservazione. Per questa specie ho trovato una grande confusione di idee, ed innanzi tutto non posso comprendere perchè si giudichi appartenenti ad una medesima specie forme a suture rette e forme a suture oblique. Ora o che si vuol distruggere ogni legge ed allora sono inutili tutte le classificazioni, o si vogliono conservare, allora bisogna dire che una specie se ha un carattere non lo muta, se lo muta, non è più la stessa specie. Nel caso nostro se si vuol tenere per fondamento della *N. farcimen* la fig. *O*, tav. CV del vol. I della *Testac.* del Soldani, allora la specie *N. farcimen* sarà sempre (si dica pure che è la forma B secondo il dimorfismo, ma non lo potrà essere di una specie con suture oblique) distinta per avere una conchiglia curva, conica, con loculi cilindrici allungati un po' gonfiati nel mezzo, crescenti regolarmente sino all'ultimo che raggiunge il diametro 3 o 4 volte il secondo, separati da suture ad angolo retto colla linea mediana, con un'apertura ordinariamente centrale.

Così intesa la *N. farcimen*, gli esemplari figurati dal Brady, ecc. sotto questo nome non farebbero parte della specie tipica, quantunque però lo stesso Brady dica che non è la forma tipicale. Ma

se è così perchè allora vuol considerala come la sp. *N. farcimen* Soldani?

Le forme poi con i loculi divisi da suture oblique le gindico appartenenti ad altra specie (*N. inornata*) radicalmente distinta da questa.

La *N. farcimen* è sempre una forma piuttosto gracile non raggiunge più di 2 o 3 mm. di lunghezza.

var. *scripta* (d'Orbigny).

(Dentalina scripta d'Orbigny, 1846. *Foram. foss. Vienne*, pag. 41, tav. II, fig. 21-23).

Distinguitur propter loculos longitudinaliter rugoso-striatos.

Per ora nessun esemplare.

var. *filiformis* (d'Orbigny).
(Tav. V, fig. 22).

(Nodosaria filiformis d'Orbigny, 1826. Ann. Sc. nat., vol. VII, pag. 253).

Distinguitur a specie propter loculos crescentes regulariter non ovali-cilindriformes sed subglobosos.

1791. . . . . Soldani. *Testac.*, vol. II, tav. X, fig. *e*.
1840. Dentalina nodosa d'Orbigny. Mém. Soc. géol. France, vol. IV, pag. 13, tav. I, fig. 6, 7.
1841. " linearis Roemer. *Vert. nord. kreid.*, pag. 95, tav. XV, fig. 5.
1846. " elegans (pars) d'Orbigny. *Foram. foss. Vienne*, pag. 45. tav. I, fig. 53, 54.
1856. " nodosa Costa. Atti Acc. Pont., vol. VII, pag. 164, tav. XII. fig. 8.

Località. Zinola (Piacenziano).

Osservazione. La *N. filiformis* fu confusa colla *N. ovicula* perchè come quella è in alcuni casi gracilissima, ma è chiaramente distinta per avere i loculi crescenti subglobosi e non subcilindrici, quindi l'esemplare figurato dal dott. Fornasini (1889, *Foram. mioc. S. Rufillo*, Bologna, tav. I, fig. 14), lo giudicherei *N. ovicula* e non *N. filiformis*.

Non si ha da confonderla come forse vorrebbe il dott. Terrigi (1883, *Fauna foram. Quirinale*) colla *N. monilis*.

9. *Nodosaria inornata* (d'Orbigny).
(Tav. V, fig. 25, 26, 27).

(Dentalina inornata d'Orbigny, 1846, *Foram. foss. Vienne*, pag. 44, tav. I, fig. 50, 51).

N. testa elongata, arcuata, laevigata, rotundata, antice attenuata; loculi plurimi obliqui, subcilindrici, crescentes.
Apertura lateralis.
Mensura mm. 2 . . .

1840. Dentalina communis d'Orbigny. Mém. Soc. géol. France, vol. IV, pag. 13, tav. I, fig. 4.
1845. Nodosaria communis Reuss. *Verstein. Böhm. kreid.*, pars I, pag. 28, tav. XII, fig. 21.
" " legumen Reuss. *Verstein. Böhm. kreid.* pag. 28, tav. XIII, fig. 23, 24.
1846. Dentalina inornata d'Orbigny. L. c.
" " badenensis " L. c., pag. 44, tav. I, fig. 48, 49.
1847. " ferstliana Czizek. Haidinger's Nat. Abhandl., vol. II, pag. 140, tav. XII, fig. 10-13.
1856. " orbignyana Neugeboren. Denk. d. k. Ak. Wiss. Wien., vol. XII, pag. 81, tav. III, fig. 1-3.
1858. " (?) subarcuata Williamson. *Rec. Foram. Gr. Br.*, pag. 18, tav. II, fig. 40, 41.
1858. " (?) torta Terquem. *Foram. du Lias*, 1° Mém., pag. 599, tav. II, fig. 6.
" " vetusta Terquem. *Foram. du Lias*, pag. 598, tav. II, fig. 4.
1860. " legumen Reuss. Sitz. d. k. Ak. Wiss. Wien., vol. XL, pag. 167, tav. III, fig. 5.
" " intermedia Reuss. L. c., pag. 186, tav. II, fig. 8.
" " communis " L. c., pag. 186.
1863. " inornata Reuss. Sitz. d. k. Ak. Wiss. Wien., vol. XLVIII, pag. 45, tav. II, fig. 18.
1866. Nodosaria neugeboreni Schwager. *Novara-Exped. geol. thell.*, vol. II, pag. 232, tav. VI, fig. 67.
" " gracilescens Schwager. *Novara-Exped. geol. thell.*, pag. 234, tav. VI, fig. 70.
1870. Dentalina intorta (?) *Foram. du syst. oolith.* 3ª Mém., pag. 262, tav. XXVII, fig. 26-34.

Località. Cocconato (Elveziano).

Osservazione. Come già ho notato nella specie precedente,

le forme con esemplari composti di loculi divisi da suture oblique si devono tenere distinti da quelli composti di loculi a suture rette. Ora queste forme furono dai più recenti autori (Brady ecc.) poste sotto il tipo di *N. communis* d'Orbigny (1826). Il Brady però segnò con un punto d'interrogazione questo tipo fondamentale, il Fornasini nel suo lavoro del 1890 lo tralasciò prendendo per base la forma descritta con questo nome dal d'Orbigny nel 1840 (Mém. Soc. geol. France, vol. IV, pag. 13), ed ora è necessario andar oltre ed abbandonare questo nome specifico di *N. communis* e prendere per tipo di queste forme con le suture oblique la *Dentalina inornata*, descritta da d'Orbigny nel 1846 (l. c.).

Per prova di quanto stabilisco, si osservi come si esprime lo stesso Brady 1884 pag. 505. « Besides the Cretaceous examples, « above referred to, good typical specimens of this sort are figured « by d'Orbigny in the *Vienna Basin* monograph, as. *Dentalina inor-* « *nata* and *Dentalina badenensis*, and by Williamson as *Dentalina* « *subarcuata* ».

La specie *N. inornata* comprenderebbe quindi quelle forme composte di loculi distinti con suture oblique, con microsfera e con i successivi loculi crescenti come nella sp. *N. farcimen*, e con l'apertura sempre laterale. Tutte quelle forme col primo loculo grande (macrosfera) e che perciò non crescono molto, restano comprese nella varietà *roemeri* Neugeb.

var. *roemeri* (Neugeboren).
(Tav. V, fig. 29).

(Dentalina roemeri Neugeboren, 1856. Denk. d. k. Akad. Wiss. Wien., vol. XII, pag. 82, tav. II, fig. 13-17).

N. testa parum elongata, laevigata, parum arcuata; loculi obliqui, crescentes in fere altitudine tantum, primus loculus obtusus et rotundatus, ultimus maximus in aperturam lateralem, vitream, radiatam acuminatus.

1884. Nodosaria roemeri Brady. *Foram. Chall.*, pag. 505, tav. LXIII, fig. 1.

Località. Cocconato (Elveziano), Zinola (Piacenziano).

Osservazione. La *N. roemeri* è distinta per avere una don-

chiglia piuttosto corta e d'aspetto robusto, cilindrica e leggermente curvata. La primordiale camera è subrotonda, le altre crescono quasi solo nell'altezza conservando la medesima circonferenza, tutte sono distinte da suture molto oblique.

Secondo il dimorfismo essa sarebbe la forma A della *N. intorta*.

var. *Bradyensis* Dervieux.
(Tav. V, fig. 30, 31).

(Nodosaria communis (pars) Brady, 1884. *Foram. Chall.*, tav. LXII, fig. 19, 20).

Località. Zinola (Piacenziano).

Osservazione. Se si vuole prendere per tipo della *N. inornata* la forma descritta dal d'Orbigny nel 1846, gli esemplari figurati dal Brady (tav. LXII, fig. 19, 20) non possono considerarsi specificamente uguali, e quindi io li distinguo come var. *Bradyensis*.

10. *Nodosaria intorta* (Soldani?) mihi.
(Tav. V, fig. 32, 33, 34).

(Orthoceras intortum Soldani. 1791. *Testac.*, vol. I, parte 2ª, tav. XCVII, fig. *ff*; tav. CV, fig. *V*).

N. testa parum elongata, laevigata, conica, parum arcuata; loculi crescentes rapide, obliqui arcuate, apertura radiata lateralis.

1791. Orthoceras intortum Soldani. L. c.
1826. Nodosaria cfr. obliqua d'Orbigny. Ann. Sc. nat., vol. VII, pag. 254, n. 36, mod. n. 5.
1870. Dentalina plebeia Terquem. *Foram. du syst. oolit.*, 3ᵉ Mém., pag. 267.
" " (?) cornuformis Terquem. L. c.
" " bicornis Terquem. L. c.
1870. Nodosaria (?) mucronata Reuss. Sitz. d. k. Ak. Wiss. Wien., vol. LXII, pag. 475, n. 30.
1871. Dentalina communis
" " (?) subv. obliqua Parker, Jones e Brady. Ann. Mag. nat. hist., ser. 4ª, vol. VIII, pag. 264, tav. IX, fig. 47.
1880. " (?) obliqua Wright. Proc. Belfast. nat. Field Club. app., pag. 207.
1884. Nodosaria mucronata Brady. *Foram. Chall.*, pag. 506.
1886. " " Fornasini. Boll. Soc. geol. it., vol. V, pag. 131, n. 203-229.

Località. Cocconato (Elveziano).

Osservazione. Il vedere questo nome per la presente specie sembrerà fosse fuor di posto. Se si osserva però la descrizione e le figure di Neugeboren (1856. Denk. Ak. Wien., vol. XII, pag. 83, tav. III, fig. 8-11) e gli esemplari figurati dal Soldani (l. c.) e dal Brady, (1884, l. c.) e da me, si comprenderà che non possono stare assieme per essere forme più allungate quelle del Neugeboren, e più corte le nostre e con i primi loculi quasi appiattiti come nella *N. pauperata*; caratteri tutti che mi obbligarono a separare la *N. mucronata* Neugeb. considerandola come varietà delle forme figurate primieramente dal Soldani, che avendole chiamate *intortum*, mi servo di questo nome e delle sue figure per stabilire questa specie, distinta da loculi obliqui che crescono rapidamente.

var. *mucronata* (Neugeboren).
(Tav. V, fig. 35).

(Dentalina mucronata Neugeboren, 1856. Denk. d. Ak. Wiss. Wien., vol. XII, pag. 83, tav. III, fig. 8-11).

Località. Cocconato (Elveziano).

Osservazione. L'esemplare da me figurato non va certamente preso come base di questa varietà perchè i loculi crescono troppo rapidamente.

11. *Nodosaria Paronae* Dervieux.
(Tav V, 36-39).

N. testa elongata, aliquantulum arcuata, laevigata, postice attenuata, rotundata; loculi plurimi, primi (fere decem) complanati et compressiusculi, distincti suturis vitreis non incavatis; reliqui majores subglobosi allungati.

Mensura mm. 2,5.

Località. Zinola (Piacenziano).

Osservazione. Questa specie è distinta dalla *N. pauperata* per avere i primi loculi più compressi e più numerosi, mentre che gli ultimi aumentano pochissimo nel diametro; essa è poi anche

distinta della *N. inornata* (1) per avere i loculi non obliqui e più numerosi in eguali proporzioni di lunghezza.

Dedico questa specie al ch^mo^. prof. dott. Carlo Fabrizio Parona direttore del R. Museo di geologia di Torino.

12. *Nodosaria pauperata* (d'Orbigny).
(Tav. V, fig. 38).

(Dentalina pauperata d'Orbigny, 1846. *Foram. foss. Vienne*, pag. 41. tav. I, fig. 57. 58).
1878. Dentalina pauperata Fusch. *Stud. terz. Ober. ital.*, (88 Sitz. d. k. Ak. Wiss. I Abth., Maj. Heft.), pag. 54.
1884. Nodosaria " Brady. *Foram. Chall.*, pag. 500.
1890. " " Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 460.

Località. Colli Torinesi (Elveziano).

Osservazione. Questa specie assai conosciuta è caratteristica per i loculi, i quali conservando quasi lo stesso diametro, mutano forma, essendo i primi cilindrici e gli ultimi subglobulosi.

var. *elongata* Dervieux.
(Tav. V, fig. 39).

Località. Colli Torinesi (Elveziano).

Osservazione. Conservando la specifica descrizione di d'Orbigny si trovano esemplari più esili, ma con le prime camere distinte da suture non incavate, mentre le ultime sono subglobose come nella specie tipica; queste forme comprendo nella presente varietà.

13. *Nodosaria Camerani* Dervieux.
(Tav. V, fig. 40, 41).

N. testa elongata, laevigata, arcuata; loculi crescentes regulariter, primi loculi distincti suturis non incavatis, reliqui loculi sub-

(1) Comunemente chiamata *N. communis*

globosi distincti suturis parum incavatis; ultimus loculus imbutiformis cum apertura mediana maxima (?).

Mensura mm. 3,80, 2,60.

Località. Colli Torinesi (Elveziano).

Osservazione. Questa specie è caratteristica per essere composta di loculi crescenti regolarmente; i primi cilindrici, i seguenti subglobosi e l'ultimo a forma d'imbuto con un'apertura molto larga comprendendo il $^1/_3$ del diametro dei loculi maggiori.

L'Hantken nel suo studio sulla *Fauna der Clavulina Szaboi Schichten* (1875) a pag. 32, tav. III, fig. 9, descrive una forma che rappresenterebbe l'esemplare più vicino a questa specie che abbia potuto osservare. Ha però piccola l'apertura, l'ultima camera meno pronunciata ed imbutiforme, gli altri loculi subglobosi ma schiacciati, mentre nella presente specie *N. Camerani* sono piuttosto allungati. Egli la considera come *N. Verneuilii* d'Orb.; io ne dubiterei.

Dei due esemplari figurati il primo più grande quantunque manchi delle prime camere si può essere certi che la prima era piccolissima perciò rappresenterebbe la forma B secondo il dimorfismo; il secondo più piccolo potrebbe considerarsi come la forma A (?).

Dedico questa specie al distinto zoologo prof. Lorenzo Camerano direttore del R. Museo di anatomia comparata della Università di Torino.

14. *Nodosaria subaequalis* Costa.
(Tav. V, fig. 42).

(Nodosaria subaequalis Costa, 1855. Mem. Acc. Sc. Napoli, vol. II, pag. 140, tav. I, fig. 5).

Località. Colli Torinesi. (Elveziano).

Osservazione. Considero appartenenti a questa specie parecchi esemplari (1).

15. *Nodosaria plicosuturata* Dervieux.
(Tav. V, fig. 43).

N. testa elongata, arcuata; loculi globulosi, crescentes regulariter, suturis incavatis, ornatis costulis distincti.

(1) È utile osservare quello che scrisse il Fornasini. Boll. Soc. geol. ital., 1886, vol. V, pag. 131, n. 36.

Mensura mm. 2.

Località. Marmorito (Elveziano).

Osservazione. La differenza specifica di questa nuova specie consiste nell'essere le suture costulate, dando l'aspetto di altrettante piccole piegature.

Esemplari già studiati ed affini a questa specie si possono osservare nei lavori dell'Hantken (1875), tav. III. fig. 16; del Fornasini (Bologna 1891) tav. II, fig. 17; e del Reuss (1851) (Zeit. Dent. geol. Ges., vol. III), pag. 60, tav. III, fig. 6. *Dentalina Buchi*.

16. *Nodosaria globulosa* Dervieux.
(Tav. V. fig. 44).

N. testa elongata, arcata, laevigata: loculi globulosi, parum crescentes, suturis incavatis distincti; primus mucronatus, ultimus paulisper elongatus.

Mensura mm. 2 . . .

Località. Marmorito (Elveziano).

Osservazione. Questa specie è distinta per i loculi quasi globulosi separati da suture molto incavate. Essa si distingue dalla *N. pauperata* var. *elongata mihi* per avere tutte le suture incavate, mentre nella *N. pauperata* le prime sono solamente accennate.

17. *Nodosaria approximata* Reuss.
(Tav. V. fig. 45. 46).

(Nodosaria approximata Reuss. Denk. k. Ak. Wiss. Wien., vol. XXV, pag. 137, tav. II. fig. 12).

N. testa elongata, arcata; laevigata; loculi plurimi cilindrici, parum crescentes; suturis vitreis non incavatis distincti.

Mensura mm. 1.6 . . .

1865. Nodosaria approximata Reuss. L. c.
1875. Dentalina " Hantken. Mitth. a. d. Jahrb. k. ungar. geol Aust., vol. IV, pag. 31, tav. III. fig. 5.

Località. Cocconato (Elveziano).

Osservazione. La *N. approximata* è abbastanza caratteristica per avere le suture vitree ma non incavate in modo da dare

l'aspetto alla conchiglia di un tubo curvato sul quale sono segnate le linee suturali.

18. *Nodosaria consobrina* (d'Orbigny).
(Tav. V, fig. 47, 48).

(Dentalina consobrina d'Orbigny, 1846, pag. 47, tav. II, fig. 1-3).

N. testa elongata, laevigata, parum arcuata; loculi inaequales, crescentes altitudine tantum, primus loculus globulosus, mucronatus, reliqui cilindrici, ultimus elongatus.

Mensura mm. 1 + ?

1884. Nodosaria consobrina Brady. *Foram. Chall.*, pag. 501, tav. LXII, fig. 33.

Località. Cocconato (Elveziano).

Osservazione. Se si vogliono conservare le specie senza ingenerare confusione è necessario: o attenersi strettamente ai caratteri dati da chi per primo le descrisse o piuttosto prenderne altri per fondamento. Nel caso nostro osservando la sinonimia del Brady (l. c.), vi trovo, che la *D. culmen* Costa (1856) e le *N. haidingeri*, *reussi*, *abbreviata Neugeboren* (1856) sarebbero sinonime della *N. consobrina*, per parte mia non ci vedo motivi da considerarle tali. Infatti i caratteri della *N. consobrina*, sono secondo il d'Orbigny: « Coquille assez allongée, peu arquée, lisse, formée de loges presque « égales en grosseur, maisde formes différentes. La primièr est très « grosse, sphèrique (fig. 66, tav. VIII), pourue d'une pointe en « arrière; la seconda est plus petite, plus ovale, et celles qui suiveni « s'allongent de plus en plus jusqu'à la dernière, qui est souvent « très longue » Mentre nelle sopre riferite forme i loculi si succedono con crescimento quasi regolare.

19. *Nodosaria oligostegia* (Reuss).
(Tav. V, fig. 49, 50).

(Dentalina oligostegia Reuss, 1851. Haidinger's Naturw. Abhandl. vol. IV, pag. 25, tav. I, fig. 10).

N. testa brevis, elongata, parum arcata, laevigata; loculi pauci

crescentes, primus globulosus, reliqui convexi, ultimus maior acuminatus; suturae incavatae.

Mensura mm. 2.

1884. Nodosaria soluta (pars) Brady. *Foram. Chall.*, pag. 503, tav. LXII, fig. 15, 16.

Località. Cocconato (Elveziano).

Osservazione. Il Brady a pag. 503 così si esprime trattando della *N. soluta* Reuss: la *N. soluta* è sopra tutte, la più tipica rappresentante di un gruppo di *Nodosarie* distinte da larghi globulari segmenti di pressocchè uguale grandezza. E se mi faccio ad osservare la descrizione data dal Reuss nel 1851 a pag. 60 del vol. III. (Zeits. d. d. geol. Ges. Berlin) trovo: « testa elongata, parum arcuata; loculis paucis globosis; interstitiis strangulatis latis; « loculo primo mucronulato, ultimo in siphonem brevem producto; « apertura nuda », e se di più osservo la fig. del Reuss (1851) tav. III, fig. 4, che accompagna la presente descrizione, e le figure considerate nella sinonimia del Brady, (1884, l. c.) devo conchiudere, che neppur uno degli esemplari citati nella sinonimia è la *N. soluta*; ed infatti: il Reuss la distingue per avere i loculi *strangulatis latis*, ora in essi dove sono queste suture così strangolate come nella *N. pyrula?* Eppure questo carattere è marcatissimo e nella fig. *a* e nella fig. *b* della sopradetta tavola (1851). Quel che non si può spiegare è, che lo stesso Reuss nel 1865 (Denk. k. Ak. Wiss. Wien., vol. XXV), ritorna a chiamare le fig. 4-8 della tav. II, come *N. soluta* mentre che questi esemplari hanno bensì le suture strangolate ma non *strangulatis latis* e nella descrizione non fa rimarcare altro che: « queste son rette mentre quelle (1851) » erano arcate, e che queste hanno maggior grandezza che le prime, senza punto porre in dubbio che sieno forme della *N. soluta*.

Premesse queste osservazioni mi pare dover dichiarare, che la *N. soluta* come intesa dai moderni autori (Hantken, Brady, Fornasini, ecc.) non è la tipica *D. soluta* di Reuss (1851); sarà la *N. soluta* Hantken o Brady, concedo, ma diversamente non si può ammettere senza dire una cosa non vera.

L'esemplare da me figurato nella fig. 50 della tav. V, può star insieme alla *N. oligostegia* Reuss, considerata poi dal Brady come sinonima della *N. soluta* e all'esemplare dal Brady stesso

figurato alla tav. LXII, fig. 17, fatta eccezione che l'ultima camera è più grande. Tutti gli esemplari formati da poche camere subglobose, allungate, a crescimento regolare, con l'apertura quasi sempre non centrale ma rivolta verso un lato, con le suture incavate ma non strangolate, propongo che abbiano per tipo la *N. oligostegia* Reuss (l. c.).

Se si osserva la fig. 5, tav. III, Reuss (1851) (Zeitsch. dent. geol. Ges.) si vede rappresentata la *N. oligostegia* tranne che ha le suture costulate, come le descrive lo stesso Reuss, « suturis latiusculis sulcatulis ». Potrebbe essere che lo sbaglio sia nato dall'osservare la fig. 5 invece della 4 (?). Questa è la *D. Philippii* Reuss.

L'esemplare figurato al n. 49 è da me considerato come la *N. oligostegia* ma con crescimento non al tutto regolare.

20. *Nodosaria* cfr. *tenuicollis* Reuss.
(Tav. V, fig. 51).

(Nodosaria tenuicollis Reuss, 1855. Zeitsch. d. dent. geol., pag. 267, tav. VIII).

Località. Colli Torinesi, Marmorito (Elveziano).

Ossesvazione. Considero come appartenenti a questa specie alcuni pochi esemplari, che per essere sparsi in località diverse indicano una certa qual stabilità nei caratteri specifici, attribuiti a questa specie dal Reuss nel suo lavoro pubblicato nel 1865. (Sitz. k. Ak. Wiss. Wien., vol. LII, pag. 452).

21. *Nodosaria Verneuilii* (d'Orbigny).
(Tav. V, fig. 52).

Dentalina Verneuilii d'Orbigny, 1846. *Foram. foss. Vienne*, pag. 48, tav. II, fig. 7, 8).
1889. Nodosaria verneuilii Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 444.

Località. Cocconato (Elveziano).

Osservazione. Il caratterre distintivo di questa specie consiste nell'avere il primo loculo minimo e gli altri crescenti regolarmente senza suture incavate, sino all'ultimo che è sempre più di 10 volte il primo, e separato da una sutura molto profonda.

Il dott. Fornasini (Boll. Soc. geol. ital., vol. VI, 1887, pag. 29 estr.) stima questa specie come la forma B della *N. pauperata*.

22. *Nodosaria vertebralis* (Batsch).
(Tav. V, fig. 53).

(Nautilus vertebralis Batsch, 1791. *Conchyl. des Seesand.*, pag. 3, n. 6, tav. III, fig. 6 a b).

N. testa recta vel curvata, elongata, laevis, costulata costulis paucis non interruptis longitudinaliter; loculi plurimi cilindrici, crescentes, distincti suturis non incavatis sed vitreis; apertura in siphonem longum desinens.

1791. Nautilus vertebralis Batsch. L. c.
1865. Nodosaria (?) fascia Parker, Jones e Brady. Ann. Mag. nat. hist., ser. 3ª, vol. XV, pag. 227, n. 6.
1884. " vertebralis Brady. *Foram. Chall.*, pag. 514, tav. LXIII, fig. 35.

Località. Cocconato (Elveziano), Zinola (Piacenziano).

Osssservazione. L'esemplare figurato alla fig. 53 mostra abbastanza chiaramente i caratteri tipici della specie.

Mi pare non poter comprendere nella sinonimia di questa specie la *N. fascia* di Linné (Gualtieri) per avere le suture rilevate.

23. *Nodosaria catenulata* Brady.
(Tav. V, fig. 54).

(Nodosaria catenulata Brady, 1884. *Foram. Chall.*, pag. 515, tav. LXIII, fig. 32-34).

Località. Cocconato (Elveziano) rara, Zinola (Piacenziano) comune.

Osservazione. Ci vedo perfettamente in questi esemplari i caratteri descritti dal Brady, tranne che le costule ornamentali sono continue (1).

(1) Il Brady (l. c.) così si esprime: « The ribs are not continous, but only bridge the sutural depressions without extending over the outer convex surfous of the chambers ».

24. *Nodosaria obliquata* (Batsch).

(Tav. V, fig. 55).

(Nautilus obliquatus Batsch, 1791. *Sechs. Kupfert.*, tav. II, fig. 5).

N. testa elongata, plerunque subarcuata; loculi cilindrici vel fere, regulariter crescentes, plurimis paucis costulis oblique striati, suturae non profundae sed tantum notatae. Apertura non in siphonem prominens.

Mensura mm. 2,4.

1791. Nautilus obliquatus Batsch. L. c.
1851. Dentalina obliquestriata Reuss. Zeitschr. dent. geol. Ges., vol. III, pag. 63, tav. III, fig. 12.
1856. " (?) punges Reuss. Zeitsch. dent. geol. Ges., vol. III, pag. 64, tav. III, fig. 13 (1).
1856. " geinitziana Neugeboren. Denkschr. Ak. Wiss. Wien., vol. XII, pag. 91, tav. IV, fig. 15.
1858. " matutina Terquem. Mém. Acc. imp. Metz., anno XXXIX, pag. 602, tav. II, fig. 11.
1864. " divergens Reuss. Sitz. Ak. Wiss. Wien., vol. L, pag. 456, tav. IV, fig, 10.
1865. Nodosaria boctridium Reuss. Denk. Ak. Wiss. Wien., vol. XXV, tav. I, fig. 25.
1890. " obliquata Fornasini. Boll. Soc. geol. ital., vol. IX, pag. 345

Località. Marmorito (Elveziano).

Osservazione. Vedi la memoria del dott. Fornasini (1890 l. c. nella sinonimia).

25. *Nodosaria raphanistrum* (Linné).

(Nautilus raphanistrum, 1788. Linné. *Gmel. Syst. Nat.*, pag. 3372, n. 15).
1841. Nodosaria raphanistrum Michelotti. *Saggio Rizop. Caratt.* pag. 23, n. 1.
1842. " " Sismonda. *Synopsis méth. anim. inv., Pedem.*
1871. " " Sismonda. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXV, pag. 261.

(1) La *D. pungens* come figurata dal Reuss può rappresentare la forma B secondo il dimorfismo della *N. obliquestriata.*

1872. Nodosaria raphanistrum Silvestri. *Nodosarie ital.*, pag. 28, tav. I.
1889. " " Sacco. *Cat, pal. piem.*, n. 422.

Località. Monte Cappuccini (Torino), (Elveziano), Arignano, Viale, ecc. (Pliocene).

Osservazione. Avendo osservate le figure di Plancus sulle quali Linneo stabilì questa specie, ed essendomi incontrato nelle solite difficoltà a cagione dell' inesattezza di tali figure, accenno che per ora seguito i caratteri di questa specie come li descrisse il Silvestri (1872).

La *N. latejugata* var. *minor* De Hantken (Mitt. Jahrb. geol. Aust., 1875, vol. IV, tav. II, fig. 6), deve formare una var. distinta; ma gli esemplari composti di pochi loculi come la *N. bacilloides* Hantken (l. c.) e la *N. badenensis* d'Orb. appartengono alla specie tipica come esemplari giovani.

26. *Nodosaria conica* Silvestri.

(Tav. V, fig. 60, 61).

(Nodosaria conica Silvestri, 1877. *Nodosaria ital.*, pag. 39, tav. III. pag. 52-56).

1870. Nodosasia conica Silvestri. L. c.
1 875. " acuminata Hantken. Mith. Jahrb. ung. geol. Austr. vol. IV, tav. II, fig. 9.
1887. " raphanistrum Fornasini. Boll. Soc. geol. ital., vol. VI pag. 29.

Località. Sciolze (Elveziano), Viale (Piacenziano).

Osservazione. Non essendo ancora al presente da tutti adottato il sistema del dimorfismo, io continuo ad indicare questa specie come distinta dalla *N. Raphanistrum*, osservando che più facilmente giudicherei la *N. raphanus* come è intesa dal Silvestri, come la forma B della *N. raphanistrum*.

var. *Rovasendae* Dervieux.

Distinguitur a specie propter minorem numerum costularum quae sunt tantummodo 4 vel. 5.

Località. Sciolze (Elveziano).

Osservazione. Il Silvestri dice che il numero delle costule della *N. raphanistrum* è variabile da 10 a 17, ora questo esemplare avendone solo 5 giudico necessario considerarlo come varietà

che dedico al proprietario della medesima il cav. Luigi di Rovasenda paziente e modesto paleontologo.

27. *Nodosaria raphanus* (Linné).
(Tav. V, fig. 56-59).

(Nautilus raphanus Linné. *Syst. nat.*, 12ª ed, pag. 1164, n. 283).

N. testa elongata, antice plus minusve incrassata ideoque conica vel subconica, costulata costulis plurimis sed parvis subobtusis, aliquandiu leviter obliquis; loculi plurimi crescentes, suturae parum incavatae; primus mucronatus, ultimus in apicem cylindricum brevem productus.

Mensura mm. 5.

1739. Cornu hammonis, etc. Plancus. *Conch. Minus notis*, pag. 15, tav. I, fig. 6.
1791. . . . . Soldani. *Testac.*, vol. I, tav. LXXXIV, fig. 5.
1856. Nodosaria propinqua Costa. Atti Acc. Pont., vol. VII, pag. 151, tav. XIII, fig. 2.
" " doliolum Costa. Atti Acc. Pont., vol. VII, pag. 158, tav. XII, fig. 5.
1871. " raphanus (?) Sismonda. Mem. Acc. Sc. Torino, ser. 2ª, vol. XXV, pag. 262.
1889. " " (?) Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 423.

Località. Zinola (Piacenziano).

Osservazione. La *N. raphanus* stabilita da Linneo sulla figura *F* del n. 6 della tav. I di Plancus, venne sovente considerata dagli autori, i quali, il più delle volte senza averne vista la originale figura del Plancus, attribuivano come appartenenti a questa specie esemplari, che non ne avevano che fare. Non so se volessero ammettere limiti larghissimi alle specie od altro, il fatto è che questa specie fu mai giustamente apprezzata, perchè come scrisse il prof. Silvestri (1872) mai descritta. Anche il prof. Silvestri cercò di stabilirne i caratteri differenziali, ma a mio modo di vedere, anch'egli si fondò sul falso e la sua *N. raphanus* non è certamente la specie di Linneo, ossia quella di Plancus.

Per ora paragonando l'esemplare figurato al n. 59 nella mia tavola con la figura di Plancus lo ritengo come forma tipica di tale specie.

28. *Nodosaria scalaris* (Batsch).

(Nautilus scalaris Batsch, 1791. *Conchyl. des Seessandes*, n. 4, tav. II, fig. 4 *a*, *b*).

1884. Nodosaria scalaris Brady. *Foram. Chall.*, pag. 510, tav. LXIII, fig. 28-31.

1886. " " Fornasini. Boll. Soc. geol. ital., vol. V, p. 131, n. 197.

1889. " " Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 433.

Località. Sciolze (Elveziano), Zinola (Piacenziano) comune.

Osservazione. Questa specie si può studiare diffussamente nella memoria sulle *Nodosarie* illustrate dal prof. Silvestri.

var. *imperfecte-costata* Silvestri.

(Nodosaria var. imperfecte-costata Silvestri, 1872. L. c., pag. 63, tav. VI, fig. 127-137).

Osservazione. Pochi esemplari pliocenici.

var. *separans* Brady.

(Nodosaria scalaris var. separans Brady, 1884. *Foram. Chall.*, pag. 511, tav. LXIV, fig. 16-19).

Distinguitur haec varietas propter ultimum loculum disiunctum a reliquis propter suturam strangulatam et tuboliformem.

Località. Zinola (Piacenziano), Sciolze (Elveziano).

Osservazione. Il Brady accennando a questo carattere come speciale per alcuni esemplari scrive: « This is a local variety, and may be distinguished as *Nodosaria scalaris* var. *separans* ». Ora l'aver io trovati parecchi esemplari con questo carattere, dimostra, che non è un carattere proprio di quella località, ma generale e già dell'epoca pliocenica, e forse anche miocenica come lo provano due piccolissimi esemplari della collezione Rovasenda in Sciolze i quali hanno l'ultimo loculo perfettamente strangolato.

29. *Nodosaria monilis* Silvestri.

(Nodosaria monilis Silvestri, 1872. *Nod. ital.*, pag. 71, tav. VIII fig. 173-189).

1883. Nodosaria filiformis (?) Terrigi. Atti Acc. Pontif. N. Lincei, vol. XXXV, pag. 174.

1886. » monilis Fornasini. Boll. Soc. geol. ital., vol. V, pag. 234, n. 351.

1889. » » Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 434.

Località. Marmorito, Cocconato (Elveziano), Zinola (Piac.).

Osservazione. Questa specie descritta dal Silvestri è nelle forme tipiche assai facile a riconoscersi. Questo nome di *monile* fu già usato dal Soldani per la fig. *a* della tav. X, vol. II della *Testac.* e questa figura (quantunque considerata nella sinonimia) come osservò il dott. Fornasini (1886, Boll. Soc. geol. ital., pag. 234), con molto dubbio indica questa specie come intesa dal Silvestri. Questo nome fu pure usato da Ehremberg (1854, Mikrog, tav. XIX, fig. 81, tav. LXXX, fig. 1).

Gli esemplari da me esaminati appartengono a tutte le serie già descritte. Alcuni miocenici sono levigati, altri spinicostati, quelli pliocenici rappresentano quasi tutti la forma tipica spinicostata, e possiedo esemplari di $^{2}/_{10}$ o $^{3}/_{10}$ di mm. (Elveziani) i quali sono perfettamente la tipica *N. monilis* di Silvestri composti di 6, 7, 8 loculi ornati da 1 o 2 corone di spine, quantunque in si piccole dimensioni.

30. *Nodosaria hispida* d'Orbigny.

(Nodosaria hispida d'Orbigny, 1849. *Foram. foss. Vienne*, pag. 35, tav. I, fig. 24, 25).

1884. Nodosaria hispida Brady. *Foram. Chall.*, pag. 507, tav. LXIII, fig. 12-16.

1889. » » Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 432.

Località. Cocconato (Elveziano), Zinola (Piacenziano).

Osservazione. Osservo, che intendo sotto questo nome considerare quella specie in cui i loculi sono separati da suture molto profonde e quasi canaliculate e non la *N. aculeata* d'Orb. (1846) come vorrebbero il Brady ed il Silvestri, avendo questa almeno importanza di varietà.

31. *Nodosaria papillosa* Silvestri.

(Nodosaria papillosa Silvestri, 1872. *Nodosarie foss. e viventi in Ital.*, pag. 79, tav. VIII, fig. 201-206).

1872. Nodosaria papillosa Silvestri. L. c.
1889. " " Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 435.
" " spinicosta (pars) Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 426.

Località. Colli Torinesi (Elveziano), Sciolze.

Osservazione. Gli esemplari rinvenuti sono rarissimi a cagione della loro minutezza.

32. *Nodosaria De Amicis* Dervieux.
(Tav. V, fig. 63, 63 *bis*).

N. testa elongata, papillosa; loculi plurimi paululum crescentes, cilindrice-compressi, distincti suturis parum incavatis, primus subglobosus, ultimus in siphonem longum desinens.

Mensura mm. 3.

Località. Colli Torinesi (Elveziano) rara, Cocconato (Elveziano).

Osservazione. Questa specie si differenzia dalla *N. papillosa* Silv. per le sue proporzioni molto maggiori, e per avere le suture più incavate [1]. Dedico questa specie a G. A. De Amicis professore di Storia naturale.

Prima di terminare la rassegna delle specie appartenenti al gen. *Nodosaria* e rinvenute nel terziario dell'alta Italia occidentale devo osservare, che per mancanza di molti esemplari mi sono astenuto dal descrivere quelli figurati nella qui unita tav. V alle figure 60 e 62, essendo la fig. 60 una varietà della *N. raphanistrum* con le suture non incavate. e la fig. 62 un esemplare della *N. obliqua* tanto bene già descritta dal Fornasini (Mem. R. Acc. Sc. Bologna, serie V, vol. II, pag. 561).

Torino, 1893.

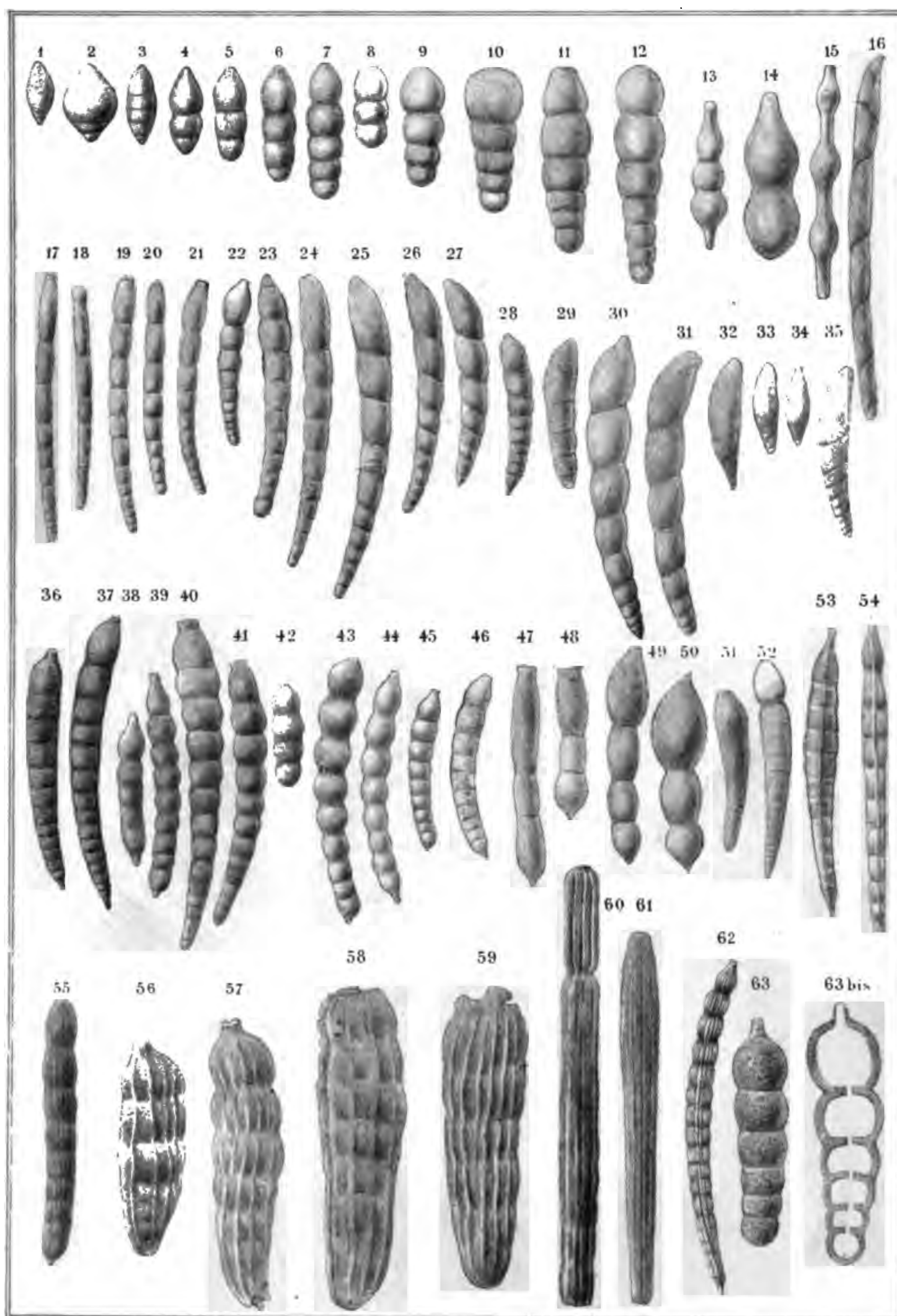
ERMANNO DERVIEUX.

[1] Si osservi che la fig. 63 della tav. V, non riuscì troppo precisa.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Figure	Specie	Località	Altezza in mm.
1-2	*Nodosaria laevigata* d'Orb.	Cocconato	0,5
3-7	» *radicula* var. *glanduliniformis* Dervieux	»	0,5-1
8-10	» *radicula* v. *ambigua* (Neugeb.).	»	1
11-12	» *radicula* var. *annulata* (T. e B.).	»	1,5-1,7
13	» *Fornasini* Derv.	Sciolze	0,8
14	» cfr. *simplex* Silv.	»	1
15	» *pyrula* d'Orb.	»	2?
16	» cfr. *annulata* Reuss.	Zinola	3 -+-
17-18	» *ovicula* d'Orb.	»	3
19-20-21	» *farcimen* (Sold.)	»	4 -+-
23-24	» » »	»	2 -+-
22	» » var. *filiformis* (d'Orb.)	»	1,5
25-28	» *inornata* (d'Orb.)	Cocconato	1,5-3
29	» » var. *roemeri* (Neugeb.)	»	1,4
30-31	» » var. *Bradyensis* Derv.	Zinola	3
32-34	» *intorta* (Sold.)	Cocconato	0,6-1,5
35	» » var. *mucronata* (Neugeb.).	»	1,3
36-37	» *Paronae* Derv.	Zinola	2,5
38	» *pauperata* (d'Orb.)	Colli Torinesi	1,5
39	» var. *elongata* Derv.	» »	2,2
40-41	» *Camerani* Derv.	» »	2,6-3,4
42	» *subaequalis* Costa. . . . . . . , .	» »	1
43	» *plicosuturata* Derv.	Marmorito	2
44	» *globulosa* Derv.	»	2 -+-
45-46	» *approximata* Reuss.	»	1,5
47-48	» *consobrina* d'Orb.	Cocconato	2-1,3
49-50	» *oligostegia* Reuss	»	2-1,6

Figure	Specie	Località	Altezza in mm.
51	*Nodosaria tenuicollis* Reuss.	Colli Torincsi	1,5
52	" *verneuilii* d'Orb.	" "	1,6
53	" *vertebrralis* Batsch	Zinola	2,1
54	" *catenulata* Brady	"	2,2?
55	" *obliquata* Batsch.	Marmorito	2,4
56-57-58-59	" *raphanus* (Linné).	Ziaola	3-4
60-61	" *conica* Sold.	Sciolze	11,2
62	" *obliqua* Linné.	Viale	12
63	" *De Amicis* Derv.	Sciolze	1,7



Derveux dal vero

Baronetto Lit

LIT. COLL. ARTIGIANELLI. TORINO

L'APPENNINO SETTENTRIONALE
(APPENDICE PRIMA).

Nel 1891 pubblicai, nel vol. X del Bollettino di questa Società geologica, uno studio geologico sopra *L'Appennino settentrionale* (*parte centrale*), con alcuni abbozzi di sezioni geologiche, ad illustrazione di una Carta geologica schematica di detta regione, carta da me pubblicata poco prima alla scala di $^{1}/_{100000}$.

Nel 1892 eseguii in due mesi il rilevamento geologico sommario dell'*Appennino dell'Emilia* di cui ebbi a pubblicare, nel vol. XI del Bollettino di questa stessa Società, lo studio geologico sintetico a schiarimento di un abbozzo di Carta geologica di detta regione, pubblicato nel settembre di detto anno, alla scala di $^{1}/_{100000}$.

Orbene in questo rapido rilevamento geologico complessivo dell'Appennino emiliano ebbi ad osservare diversi fatti che mi parevano modificare alcune attribuzioni, da me prima enunciate, di qualche formazione ed i limiti di qualche piano geologico, specialmente riguardo all'Eocene ed al Cretaceo, nel senso che io aveva dapprima esagerato alquanto l'estensione di quest'ultimo terreno.

Perciò nel 1893 credetti opportuno di dedicare alcuni giorni della primavera in qualche locale revisione dell'Appennino settentrionale e di pubblicare tosto sommariamente in questo Bollettino i risultati ottenuti e le modificazioni adottate (1), desiderando

(1) Il presente lavoro, presentato nella seduta del 18 settembre 1893 del Congresso geologico di Ivrea, è solo un'appendice di quello precedente: *L'Appennino settentrionale (parte centrale)*, Boll. d. Soc. geol. ital., vol. X (1891); esso serve di spiegazione per le aggiunte e modificazioni introdotte nella 2ª edizione della *Carta geologica dell'Appennino settentrionale*, scala di $^{1}/_{100000}$, Torino 1893.

di tosto correggere errori miei quando parmi in tal modo di meglio indirizzare alla conoscenza del vero.

Nella 2ª edizione della *Carta geologica dell'Appennino settentrionale* (*parte centrale*) ho introdotto le modificazioni adottate in seguito alla revisione sovraccennata, nonchè quelle locali varianti di delimitazione di terreni che ebbi a notare in tali gite revisorie.

Con tutto ciò son persuaso che molte altre aggiunte e correzioni dovranno farsi in avvenire con un rilevamento più accurato e con ricerche paleontologiche e stratigrafiche più minute e più prolungate di quelle che io abbia eseguite, essendo solo pago per ora di aver portato qualche contributo alla conoscenza geologica dell'Appennino mediante questi miei studi, per quanto rapidi e sommarî essi siano.

D'altronde alcuni problemi della intricata geologia appenninica, per esempio quelli riguardanti i limiti fra l'Eocene ed il Cretaceo, non credo si possano risolvere con uno studio anche minuto ed accuratissimo di una sola regione, sia perchè si ha sovente che fare con terreni privi di fossili e che quindi non permettono di risolvere il quesito della loro età, sia perchè uno stesso piano geologico varia talora moltissimo da luogo a luogo e quindi occorre la conoscenza di molte regioni per sincronizzare le varie formazioni e per rilevarne i rapporti reciproci là dove essi sono più netti e più sicuri, per presentarsi con tettonica meno conturbata, ecc.

È perciò che io ho creduto opportuno per ora, più che non uno studio minutissimo di una sola regione appenninica, la quale naturalmente avrebbe presentato solo alcuni lati di qualcuno dei varî problemi della geologia appenninica, ed anche con poca probabilità di risolverli per scarsità o mancanza di zone fossilifere, credetti più opportuno, dico, di lasciare per ora gli studî di dettaglio e di estendere invece l'esame alla geologia di tutto l'Appennino settentrionale riuscendo meglio in tal modo a ricavare un'idea generale ed a procurare un criterio complessivo sulle varie formazioni che lo costituiscono, sui loro reciproci rapporti di passaggio, di tettonica, ecc.

Forse mi si potrà accusare di voler pubblicare lavori eseguiti troppo rapidamente e sommariamente; ma mentre da un lato considero che tutti gli studî, anche accurati, sono sempre più o meno

provvisorî e sempre abbisognano di ulteriori revisioni e correzioni col progredire della scienza, tanto che non possiamo mai illuderci di presentare un lavoro definitivo, perfetto, d'altro lato penso con Seneca che *bis dat qui cito dat.*

GIURESE.

Nulla ho per ora da aggiungere riguardo ai terreni arcaici, sui quali vanno ora pubblicando interessanti lavori il Rovereto ed il Franchi; quest'ultimo però sembrami meglio avvicinarsi al vero con le sue interpretazioni. Riguardo ai terreni primarî ed a quelli secondarî pregiurassici, accenno solo ad alcune varianti di delimitazione (indicate nella 2ª ediz. della Carta geologica) nel braccio orientale del Golfo della Spezia.

Rispetto al Giurese debbo notare che mentre prima attribuivo a questo orizzonte gli schisti rossi che appaiono sotto ai banchi arenacei ad ovest di Pontremoli e nel Golfo della Spezia, ora invece inclino eziandio ad ammettere che una parte di tali schisti rossi siano da attribuirsi al Cretaceo, senza però essere ancora riescito a delimitare nettamente ovunque gli schisti, generalmente più calcarei, ad *Aptychus* e *Belemnites*, riferibili al Giurese da quelli, in generale più argillosi e più scagliosi, attribuibili invece al Cretaceo.

Notisi inoltre che nel rilevamento geologico dell'Appennino emiliano, specialmente sul versante tirreno, ebbi spesso ad osservare consimili schisti rossi collegati con zone nummulitiche e quindi ancora inglobabili nell'Eocene inferiore, per modo che la questione dell'età dei varî schisti rossi che appaiono nell'Appennino tra l'Eocene ed il Lias abbisogna ancora di accurati studî stratigrafici, litologici e paleontologici prima di essere risolta soddisfacentemente.

CRETACEO.

Nello studio precedente avevo attribuito dubitativamente e provvisoriamente all'*Infracretaceo* alcune potenti zone arenacee che, mentre si appoggiano a terreni giuraliassici, vengono rico-

perti da schisti ofiolitiferi riferibili al Cretaceo. Ma continuando il rilevamento geologico nell'Appennino emiliano ebbi ad accorgermi che detti terreni arenacei sono invece ancora attribuibili al *Macigno* eocenico e parmi debbano la loro attuale strana posizione stratigrafica a fenomeni di potente arricciamento e di rovesciamento più o meno accentuato; cioè tali formazioni arenacee rappresenrebbero sinclinali strettissime, più o meno coricate e stipate da un lato contro i terreni secondari medio-inferiori.

Riguardo al Cretaceo nelle mie poche gite di revisione ebbi qua e là ad osservare come alcune zone marnose, arenacee e calcaree dapprima inglobate in tale orizzonte geologico, debbano invece riferirsi all'Eocene, per modo che nella carta geologica in parecchie regioni, specialmente nei monti della Spezia, di S. Stefano d'Aveto, di Genova e del Vogherese, le aree cretacee vennero ristrette a vantaggio, direi, di quelle eoceniche; vennero segnalate alcune nuove lenti ofiolitiche e modificati alcuni limiti.

Quanto alla posizione stratigrafica della zona delle argille scagliose e degli schisti ofiolitiferi, zona che considero come cretacea, esistono talora alcune incertezze, giacchè per lo più tali terreni veggonsi affiorare fra il *Macigno* eocenico ed i Calceschisti, pure eocenici, ad *Helminthoidea labyrinthica*, per modo che essi parrebbero interstratificati a tali orizzonti e quindi anch'essi di età eocenica, come sinora infatti si ritenne. Ma credo si possa spiegare detto fenomeno stratigrafico con forti pieghe coricate e trasgressive, in relazione alla plasticità di tali argilloschisti che, in seguito alle potentissime pressioni laterali subìte, poterono spostarsi notevolissimamente, e costituire anticlinali che dovettero scorrere obliquamente in linea pseudorizzontale.

La zona degli argilloschisti in questione talora mostrasi bensì nettamente inferiore a quella arenacea (*Macigno*) eocenica, ma invece per lo più accompagna, inferiormente, la zona dei calceschisti eocenici alla quale essa è particolarmente collegata e con questa si spinge irregolarmente contro e sopra le suddette zone arenacee più o meno corrugate, per cui i reciproci rapporti stratigrafici ne vengono fortemente alterati in modo da produrre i fenomeni tettonici sopra indicati.

Nel ramo orientale del Golfo della Spezia la formazione cretacea è quasi solo rappresentata da strette zone di argilloschisti che appaiono qua e là alla base del *Macigno* eocenico, specialmente contro i terreni giura-triassici; essa si presenta colla tipica *facies* di schisti argillosi brunastri, qua e là rossicci, come per esempio alle falde meridionali del M. Brigola, sotto Debbio, presso Riccò del Golfo, ecc.; cogli schisti plumbei si alternano spesso straterelli arenacei e calcarei, più o meno frantumati alla superficie del terreno, il tutto sovente arricciato e contorto. Siccome per lo più tali affioramenti cretacei si trovano alle falde delle colline od in fondo alle valli, essi restano sovente mascherati dai depositi recenti e dalla coltivazione, ciò che ne rende spesso difficile sia l'esame diretto, sia la delimitazione netta dai sovrastanti terreni eocenici.

Assai interessante è la zona cretacea di Vezzano per la sua ampiezza ed estensione, e perchè ne fanno parte potenti banchi di arenaria (che io appello *pseudomacigno* per la grande loro rassomiglianza col *Macigno* eocenico) fra cui presso Vezzano Capitolo fu rinvenuto un grossissimo esemplare di *Schloenbachia* (*S.* cf. *tricarinata*); anzi è specialmente in causa del ritrovamento di tale fossile cretaceo dentro a terreni arenacei che io dapprima confusi, nelle vicinanze della Spezia, le formazioni eoceniche (in massima parte rappresentate appunto da arenarie) con quelle cretacee, attribuendole specialmente a quest'ultimo piano geologico.

Nella parte settentrionale della zona cretacea di Vezzano, oltre agli schisti ed alle arenarie appaiono eziandio, tra Vallerano e C. Colombara, tipici schisti di tinta rosso-vino, fortemente sollevati e contorti; schisti consimili appaiono pure, con pendenza ad est circa, tra Follo e Madonna del Carmine.

In generale la tettonica della zona cretacea di Vezzano è abbastanza uniforme, essendo i suoi strati per lo più leggermente inclinati ad ovest-sud-ovest, in modo che paiono sovrapporsi al *Macigno* eocenico di Vezzano ed essere ricoperti da quello di M. Bastia; ciò è forse spiegabile con una anticlinale stretta e rovesciata verso nord-ovest.

Riguardo all'Ammonite di Vezzano credo opportuno, in considerazione della sua grande importanza, precisarne il punto di ritrovamento sia perchè tale punto non venne finora ben de-

1872. Nodosaria papillosa Silvestri. L. c.
1889. " " Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 435.
" " spinicosta (pars) Sacco. *Cat. pal. piem.*, n. 426.

Località. Colli Torinesi (Elveziano), Sciolze.

Osservazione. Gli esemplari rinvenuti sono rarissimi a cagione della loro minutezza.

32. *Nodosaria De Amicis* Dervieux.
(Tav. V, fig. 63, 63 *bis*).

N. testa elongata, papillosa; loculi plurimi paululum crescentes, cilindrice-compressi, distincti suturis parum incavatis, primus subglobosus, ultimus in siphonem longum desinens.

Mensura mm. 3.

Località. Colli Torinesi (Elveziano) rara, Cocconato (Elveziano).

Osservazione. Questa specie si differenzia dalla *N. papillosa* Silv. per le sue proporzioni molto maggiori, e per avere le suture più incavate (1). Dedico questa specie a G. A. De Amicis professore di Storia naturale.

Prima di terminare la rassegna delle specie appartenenti al gen. *Nodosaria* e rinvenute nel terziario dell'alta Italia occidentale devo osservare, che per mancanza di molti esemplari mi sono astenuto dal descrivere quelli figurati nella qui unita tav. V alle figure 60 e 62, essendo la fig. 60 una varietà della *N. raphanistrum* con le suture non incavate. e la fig. 62 un esemplare della *N. obliqua* tanto bene già descritta dal Fornasini (Mem. R. Acc. Sc. Bologna, serie V, vol. II, pag. 561).

Torino, 1893.

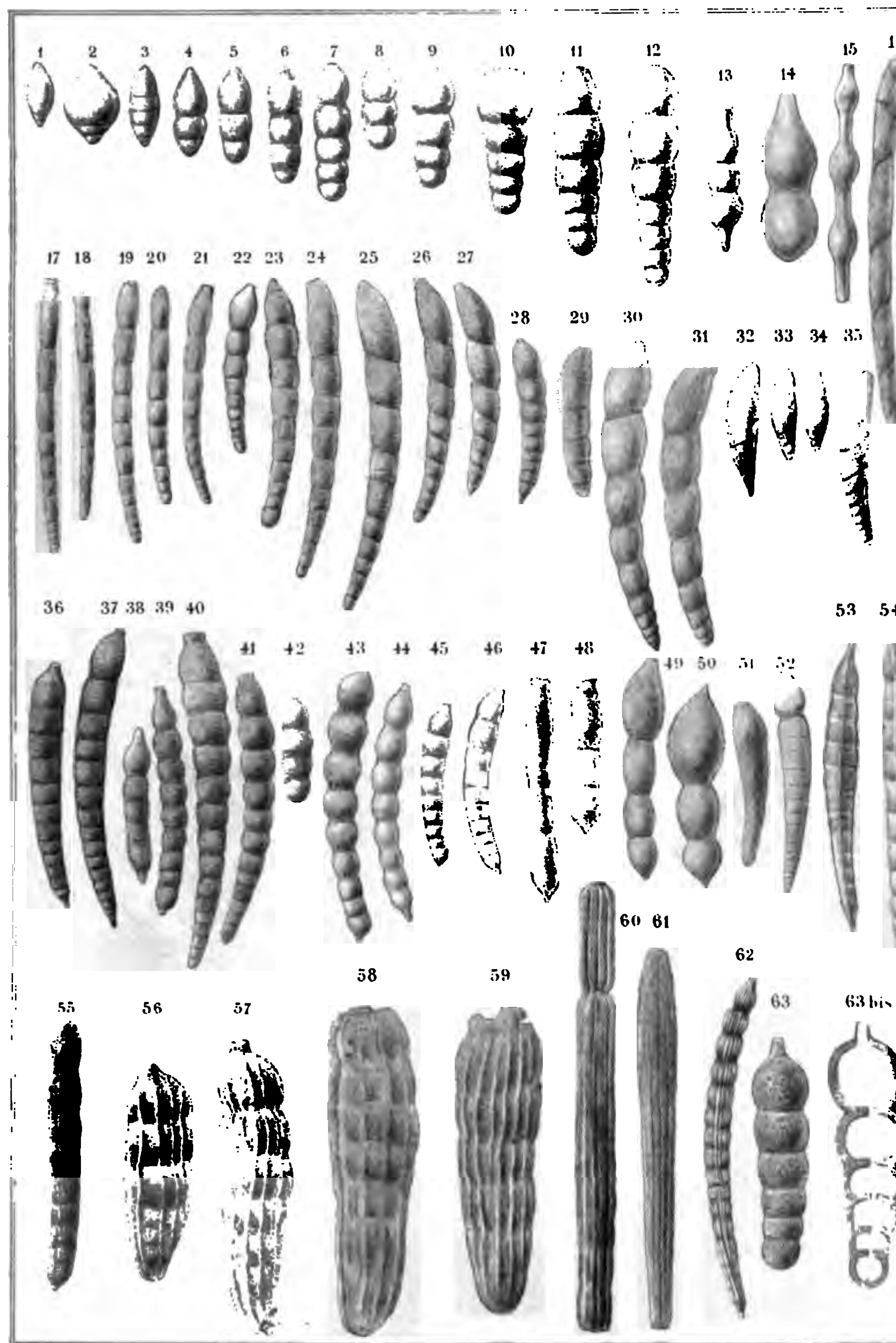
ERMANNO DERVIEUX.

(1) Si osservi che la fig. 63 della tav. V, non riuscì troppo precisa.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Figure	Specie	Località	Altezza in mm.
1-2	*Nodosaria laevigata* d'Orb.	Cocconato	0,5
3-7	" *radicula* var. *glanduliniformis* Dervieux	"	0,5-1
8-10	" *radicula* v. *ambigua* (Neugeb.).	"	1
11-12	" *radicula* var. *annulata* (T. e B.).	"	1,5-1,7
13	" *Fornasini* Derv.	Sciolze	0,8
14	" cfr. *simplex* Silv.	"	1
15	" *pyrula* d'Orb.	"	2 ?
16	" cfr. *annulata* Reuss.	Zinola	3 +
17-18	" *ovicula* d'Orb.	"	3
19-20-21	" *farcimen* (Sold.)	"	4 +
23-24	" " "	"	2 +
22	" " var. *filiformis* (d'Orb.)	"	1,5
25-28	" *inornata* (d'Orb.)	Cocconato	1,5-3
29	" " var. *roemeri* (Neugeb.)	"	1,4
30-31	" " var. *Bradyensis* Derv.	Zinola	3
32-34	" *intorta* (Sold.)	Cocconato	0,6-1,5
35	" " var. *mucronata* (Neugeb.).	"	1,3
36-37	" *Paronae* Derv.	Zinola	2,5
38	" *pauperata* (d'Orb.)	Colli Torinesi	1,5
39	" var. *elongata* Derv.	" "	2,2
40-41	" *Camerani* Derv.	" "	2,6-3,4
42	" *subaequalis* Costa. . . . . . , .	" "	1
43	" *plicosuturata* Derv.	Marmorito	2
44	" *globulosa* Derv.	"	2 +
45-46	" *approximata* Reuss	"	1,5
47-48	" *consobrina* d'Orb.	Cocconato	2-1,3
49-50	" *oligostegia* Reuss	"	2-1,6

Figure	Specie	Località	Altezza in mm.
51	*Nodosaria tenuicollis* Reuss.	Colli Torincsi	1,5
52	" *verneuilii* d'Orb.	" "	1,6
53	" *vertebrralis* Batsch	Zinola	2,1
54	" *catenulata* Brady	"	2,2?
55	" *obliquata* Batsch.	Marmorito	2,4
56-57-58-59	" *raphanus* (Linné).	Ziaola	3-4
60-61	" *conica* Sold.	Sciolze	11,2
62	" *obliqua* Linné.	Viale	12
63	" *De Amicis* Derv.	Sciolze	1,7



Dervieux dal vero

Baronetto Lit.

LIT. COLL. ARTIGIANELLI TORINO

L'APPENNINO SETTENTRIONALE
(Appendice prima).

Nel 1891 pubblicai, nel vol. X del Bollettino di questa Società geologica, uno studio geologico sopra *L'Appennino settentrionale (parte centrale)*, con alcuni abbozzi di sezioni geologiche, ad illustrazione di una Carta geologica schematica di detta regione, carta da me pubblicata poco prima alla scala di $^1/_{100000}$.

Nel 1892 eseguii in due mesi il rilevamento geologico sommario dell'*Appennino dell'Emilia* di cui ebbi a pubblicare, nel vol. XI del Bollettino di questa stessa Società, lo studio geologico sintetico a schiarimento di un abbozzo di Carta geologica di detta regione, pubblicato nel settembre di detto anno, alla scala di $^1/_{100000}$.

Orbene in questo rapido rilevamento geologico complessivo dell'Appennino emiliano ebbi ad osservare diversi fatti che mi parevano modificare alcune attribuzioni, da me prima enunciate, di qualche formazione ed i limiti di qualche piano geologico, specialmente riguardo all'Eocene ed al Cretaceo, nel senso che io aveva dapprima esagerato alquanto l'estensione di quest'ultimo terreno.

Perciò nel 1893 credetti opportuno di dedicare alcuni giorni della primavera in qualche locale revisione dell'Appennino settentrionale e di pubblicare tosto sommariamente in questo Bollettino i risultati ottenuti e le modificazioni adottate (1), desiderando

(1) Il presente lavoro, presentato nella seduta del 18 settembre 1893 del Congresso geologico di Ivrea, è solo un'appendice di quello precedente: *L'Appennino settentrionale (parte centrale)*, Boll. d. Soc. geol. ital., vol. X (1891); esso serve di spiegazione per le aggiunte e modificazioni introdotte nella 2ª edizione della *Carta geologica dell'Appennino settentrionale*, scala di $^1/_{100000}$, Torino 1893.

di tosto correggere errori miei quando parmi in tal modo di meglio indirizzare alla conoscenza del vero.

Nella 2ª edizione della *Carta geologica dell'Appennino settentrionale* (*parte centrale*) ho introdotto le modificazioni adottate in seguito alla revisione sovraccennata, nonchè quelle locali varianti di delimitazione di terreni che ebbi a notare in tali gite revisorie.

Con tutto ciò son persuaso che molte altre aggiunte e correzioni dovranno farsi in avvenire con un rilevamento più accurato e con ricerche paleontologiche e stratigrafiche più minute e più prolungate di quelle che io abbia eseguite, essendo solo pago per ora di aver portato qualche contributo alla conoscenza geologica dell'Appennino mediante questi miei studi, per quanto rapidi e sommarî essi siano.

D'altronde alcuni problemi della intricata geologia appenninica, per esempio quelli riguardanti i limiti fra l'Eocene ed il Cretaceo, non credo si possano risolvere con uno studio anche minuto ed accuratissimo di una sola regione, sia perchè si ha sovente che fare con terreni privi di fossili e che quindi non permettono di risolvere il quesito della loro età, sia perchè uno stesso piano geologico varia talora moltissimo da luogo a luogo e quindi occorre la conoscenza di molte regioni per sincronizzare le varie formazioni e per rilevarne i rapporti reciproci là dove essi sono più netti e più sicuri, per presentarsi con tettonica meno conturbata, ecc.

È perciò che io ho creduto opportuno per ora, più che non uno studio minutissimo di una sola regione appenninica, la quale naturalmente avrebbe presentato solo alcuni lati di qualcuno dei varî problemi della geologia appenninica, ed anche con poca probabilità di risolverli per scarsità o mancanza di zone fossilifere, credetti più opportuno, dico, di lasciare per ora gli studî di dettaglio e di estendere invece l'esame alla geologia di tutto l'Appennino settentrionale riuscendo meglio in tal modo a ricavare un'idea generale ed a procurare un criterio complessivo sulle varie formazioni che lo costituiscono, sui loro reciproci rapporti di passaggio, di tettonica, ecc.

Forse mi si potrà accusare di voler pubblicare lavori eseguiti troppo rapidamente e sommariamente; ma mentre da un lato considero che tutti gli studî, anche accurati, sono sempre più o meno

provvisorî e sempre abbisognano di ulteriori revisioni e correzioni col progredire della scienza, tanto che non possiamo mai illuderci di presentare un lavoro definitivo, perfetto, d'altro lato penso con Seneca che *bis dat qui cito dat.*

GIURESE.

Nulla ho per ora da aggiungere riguardo ai terreni arcaici, sui quali vanno ora pubblicando interessanti lavori il Rovereto ed il Franchi; quest'ultimo però sembrami meglio avvicinarsi al vero con le sue interpretazioni. Riguardo ai terreni primarî ed a quelli secondarî pregiurassici, accenno solo ad alcune varianti di delimitazione (indicate nella 2ª ediz. della Carta geologica) nel braccio orientale del Golfo della Spezia.

Rispetto al Giurese debbo notare che mentre prima attribuivo a questo orizzonte gli schisti rossi che appaiono sotto ai banchi arenacei ad ovest di Pontremoli e nel Golfo della Spezia, ora invece inclino eziandio ad ammettere che una parte di tali schisti rossi siano da attribuirsi al Cretaceo, senza però essere ancora riescito a delimitare nettamente ovunque gli schisti, generalmente più calcarei, ad *Aptychus* e *Belemnites*, riferibili al Giurese da quelli, in generale più argillosi e più scagliosi, attribuibili invece al Cretaceo.

Notisi inoltre che nel rilevamento geologico dell'Appennino emiliano, specialmente sul versante tirreno, ebbi spesso ad osservare consimili schisti rossi collegati con zone nummulitiche e quindi ancora inglobabili nell'Eocene inferiore, per modo che la questione dell'età dei varî schisti rossi che appaiono nell'Appennino tra l'Eocene ed il Lias abbisogna ancora di accurati studî stratigrafici, litologici e paleontologici prima di essere risolta soddisfacentemente.

CRETACEO.

Nello studio precedente avevo attribuito dubitativamente e provvisoriamente all'*Infracretaceo* alcune potenti zone arenacee che, mentre si appoggiano a terreni giuraliassici, vengono rico-

perti da schisti ofiolitiferi riferibili al Cretaceo. Ma continuando il rilevamento geologico nell'Appennino emiliano ebbi ad accorgermi che detti terreni arenacei sono invece ancora attribuibili al *Macigno* eocenico e parmi debbano la loro attuale strana posizione stratigrafica a fenomeni di potente arricciamento e di rovesciamento più o meno accentuato; cioè tali formazioni arenacee rappresenrebbero sinclinali strettissime, più o meno coricate e stipate da un lato contro i terreni secondari medio-inferiori.

Riguardo al Cretaceo nelle mie poche gite di revisione ebbi qua e là ad osservare come alcune zone marnose, arenacee e calcaree dapprima inglobate in tale orizzonte geologico, debbano invece riferirsi all'Eocene, per modo che nella carta geologica in parecchie regioni, specialmente nei monti della Spezia, di S. Stefano d'Aveto, di Genova e del Vogherese, le aree cretacee vennero ristrette a vantaggio, direi, di quelle eoceniche; vennero segnalate alcune nuove lenti ofiolitiche e modificati alcuni limiti.

Quanto alla posizione stratigrafica della zona delle argille scagliose e degli schisti ofiolitiferi, zona che considero come cretacea, esistono talora alcune incertezze, giacchè per lo più tali terreni veggonsi affiorare fra il *Macigno* eocenico ed i Calceschisti, pure eocenici, ad *Helminthoidea labyrinthica*, per modo che essi parrebbero interstratificati a tali orizzonti e quindi anch'essi di età eocenica, come sinora infatti si ritenne. Ma credo si possa spiegare detto fenomeno stratigrafico con forti pieghe coricate e trasgressive, in relazione alla plasticità di tali argilloschisti che, in seguito alle potentissime pressioni laterali subìte, poterono spostarsi notevolissimamente, e costituire anticlinali che dovettero scorrere obliquamente in linea pseudorizzontale.

La zona degli argilloschisti in questione talora mostrasi bensì nettamente inferiore a quella arenacea (*Macigno*) eocenica, ma invece per lo più accompagna, inferiormente, la zona dei calceschisti eocenici alla quale essa è particolarmente collegata e con questa si spinge irregolarmente contro e sopra le suddette zone arenacee più o meno corrugate, per cui i reciproci rapporti stratigrafici ne vengono fortemente alterati in modo da produrre i fenomeni tettonici sopra indicati.

Nel ramo orientale del Golfo della Spezia la formazione cretacea è quasi solo rappresentata da strette zone di argilloschisti che appaiono qua e là alla base del *Macigno* eocenico, specialmente contro i terreni giura-triassici; essa si presenta colla tipica *facies* di schisti argillosi brunastri, qua e là rossicci, come per esempio alle falde meridionali del M. Brigola, sotto Debbio, presso Riccò del Golfo, ecc.; cogli schisti plumbei si alternano spesso straterelli arenacei e calcarei, più o meno frantumati alla superficie del terreno, il tutto sovente arricciato e contorto. Siccome per lo più tali affioramenti cretacei si trovano alle falde delle colline od in fondo alle valli, essi restano sovente mascherati dai depositi recenti e dalla coltivazione, ciò che ne rende spesso difficile sia l'esame diretto, sia la delimitazione netta dai sovrastanti terreni eocenici.

Assai interessante è la zona cretacea di Vezzano per la sua ampiezza ed estensione, e perchè ne fanno parte potenti banchi di arenaria (che io appello *pseudomacigno* per la grande loro rassomiglianza col *Macigno* eocenico) fra cui presso Vezzano Capitolo fu rinvenuto un grossissimo esemplare di *Schloenbachia* (*S.* cf. *tricarinata*); anzi è specialmente in causa del ritrovamento di tale fossile cretaceo dentro a terreni arenacei che io dapprima confusi, nelle vicinanze della Spezia, le formazioni eoceniche (in massima parte rappresentate appunto da arenarie) con quelle cretacee, attribuendole specialmente a quest'ultimo piano geologico.

Nella parte settentrionale della zona cretacea di Vezzano, oltre agli schisti ed alle arenarie appaiono eziandio, tra Vallerano e C. Colombara, tipici schisti di tinta rosso-vino, fortemente sollevati e contorti; schisti consimili appaiono pure, con pendenza ad est circa, tra Follo e Madonna del Carmine.

In generale la tettonica della zona cretacea di Vezzano è abbastanza uniforme, essendo i suoi strati per lo più leggermente inclinati ad ovest-sud-ovest, in modo che paiono sovrapporsi al *Macigno* eocenico di Vezzano ed essere ricoperti da quello di M. Bastia; ciò è forse spiegabile con una anticlinale stretta e rovesciata verso nord-ovest.

Riguardo all'Ammonite di Vezzano credo opportuno, in considerazione della sua grande importanza, precisarne il punto di ritrovamento sia perchè tale punto non venne finora ben de-

terminato, ed anzi esso fu recentemente indicato in modo affatto erroneo (¹), sia perchè ebbi la ventura di ritrovare ancora il cavatore (G. Battolini detto il *Pizzado*) che or son più di 40 anni, ritrovò il prezioso fossile (il quale fu allora determinato dal Meneghini come *Turrilites Cocchii*) e ne potei così ottenere precisi ragguagli in proposito. L'Ammonite in questione venne scoperta spaccando un masso di arenarie grigiastre (molto simile al *Macigno* eocenico) tratto da una cava, di proprietà De Nobili, sita a 250 metri circa, verso nord-ovest, da Vezzano Capitolo sulla sinistra della stradetta che da tale paese discende in Bottagna, e quindi a circa 200 metri in linea retta, in basso, a nord-est del punto trigonometrico *271* di Vezzano; quivi i banchi di arenaria compattissima, ricca in Fucoidi svariatissime, Nemertiliti, ecc., formano una serie potente parecchi metri, con leggera inclinazione ad ovest-sud-ovest e sono interstratificati a schisti grigio-brunastri di consimile tettonica: è specialmente a questa particolare zona arenacea che devesi appunto il rialzo di Vezzano. I fossili di detta arenaria si presentano per lo più come coperti od anche solo più rappresentati da una patina bruno-plumbea argillosa; anzi in riguardo all'Ammonite accennata è appunto a notarsi che mentre il fossile passò al prof. Cocchi, la controimpronta brunastra, sopra una sottile lastra argilloso-arenacea, rimase lungo tempo nella casa del Battolini, finchè andò infranta e perduta.

Nella bassa Val di Vara ritroviamo i tipici schisti rossigni del Cretaceo presso S. Andrea, dove essi sono sviluppatissimi, a mezza costa sotto Madrignano, presso lo sbocco del T. Graveglia, ecc.; essi si accompagnano coi soliti argilloschisti bruni alternati con straterelli arenacei e calcarei, spesso svariatamente sollevati ed arricciati. La zona rossigna di S. Andrea si estende quasi ininterrotta verso est circa, cioè verso la R. Debbio, soggiacendo,

(¹) Il De Stefani in: *Nuovi fossili cretacei di Liguria, della Toscana e del Lazio.* Atti R. Acc. Lincei, serie 5ª, vol. I, (1892), dice che l'Ammonite di Vezzano trovossi nelle ex-cave di De Nobili *lungo la strada fra Buonviaggio e Carozzo*; orbene lungo tale strada esiste appunto presso Carozzo, in vicinanza di Cascina De Nobili, una cava di calcare che credo cretaceo, ma detta località trovasi ad oltre 2 chilometri, a sud-ovest, dal vero punto di rinvenimento dell'Ammonite di Vezzano.

in strati fortemente rialzati, ad una stretta zona di schisti e di arenarie eoceniche.

Nelle colline fra Montedivalli e Bollano la formazione cretacea, quà a la alquanto arricciata, con un andamento abbastanza regolare nord-ovest-sud-est e pendenza per lo più assai forte verso sud-ovest, si mostra assai nettamente appoggiata alla zona arenacea eocenica di M. Grosso - M. Cecchino, fatto che parmi attribuibile al rovesciamento di una anticlinale cretacea. D'altronde tali fenomeni stratigrafici sono, a mio parere, molto frequenti nell'Appennino, e sovente si indovinano anche solo dall'esame della Carta geologica, per cui credo inutile di esaminarli uno ad uno.

Tra Tresana ed Aulla i grugni ofiolitici sono molto numerosi; ma specialmente interessanti sono quelli di Groppo (ovest di Aulla) per inglobare bellissime formazioni granitoidi.

La zona cretacea di Tresana-Popetto-Pieve ecc. presenta una inclinazione abbastanza costante, più o meno accentuata, ad est circa, appoggiandosi in tal modo alla zona arenacea eocenica di Careggia - M. della Foce, fenomeno che parmi spiegabile con un rovesciamento analogo a quello sopra indicato per le colline di Bollano, quantunque l'inclinazione stratigrafica sia quasi in senso opposto.

Nel Pontremolese gli schisti rossi affiorano in diversi punti nella zona tra Serravalle e Pontremoli, nella Valletta di Borgata Corvi, ai Prati di Logarghena, al Molino di Valdantena, presso Grondola, ecc. Grugni granitoidi si riscontrano poco lungi da C. Paradiso (est di Pontremoli).

Nei dintorni della Cisa la formazione cretacea sembra rappresentata da una potente pila di schisti e di arenarie straterellate, leggermente inclinate ad ovest circa, di tinta complessivamente grigiastra, se pure non trattasi ancora di Eocene inferiore; finora non vi rinvenni fossili tali da eliminare questo dubbio. Se i suddetti schisti arenacei, invece che al Cretaceo come per ora ammetto, si dovessero attribuire all'Eocene, questo si estenderebbe assai tra Corchia e Borgotaro, nonchè probabilmente anche in molti altri punti dell'Appennino, così per esempio nel gruppo del M. Scarria, tra Borgotaro e Bardi, dove sviluppansi pure assai consimili formazioni schistoso-arenacee, presso Berceto, ecc.

La tettonica di tutto il Pontremolese è molto complicata e,

a mio parere, non può spiegarsi che coll'ammettere diversi arricciamenti, in parte rovesciati gli uni sugli altri in varie direzioni, essendo questa una regione di convergenza e di innesto, direi, di rughe diverse.

Ritornando alla Val di Vara possiamo notare anzitutto l'esistenza di parecchie anticlinali cretacee, dirette da nord-ovest a sud-est circa, fortemente arricciate ed in parte alquanto rovesciate specialmente a nord-est; inoltre constatiamo la presenza di formazioni diasprigne che, come di solito, accompagnano quelle ofiolitiche, così tra Veppo e Calice, ma in modo speciale presso Rocchetta di Vara; quivi ricoperta, forse per rovesciamento, da una grande zona ofiolitica, sviluppasi una potentissima e regolarissima formazione diasprigna, rossiccia, costituita di straterelli subeguali inclinati di circa 50° verso sud-ovest; questa bellissima zona diasprigna si attenua rapidamente verso nord-ovest, mentre invece sviluppasi notevolissimamente verso sud-est a costituire lo spiccato rilievo del M. Nero.

Da Brugnato andando a Rocchetta di Vara, s'incontrano in serie apparentemente discendente (ma credo per effetto di una stretta anteclinate più o meno coricata a nord-est) le seguenti formazioni per lo più fortemente inclinate (50° circa) a sud-ovest, eccetto che nella serie a monte di Rocchetta dove la direzione varia alquanto e la inclinazione appare meno accentuata:

Potentissima zona ofiolitica.
Potente e regolarissima serie di straterelli diasprigni rossicci.
Alcuni strati di calcare selcioso grigiastro.
Sottile zona di calceschisti grigi.
Straterelli di calcare alberese grigiastro.
Striscia di calceschisti grigi,
Zonula di calcare alberese grigio-biancastro.
Potente zona di schisti bruno-giallastri alquanto contorti, con interstraterelli arenacei e calcarei grigio-bruni.

In Val Cassarola, un chilometro circa a monte di Rocchetta, fra le solite formazioni di argilloschisti, di calcari e di arenarie calcaree (*Pietraforte*), superficialmente frantumate, del Cretaceo, si può osservare una speciale formazione ofiolitica breccioso-tufacea, che parrebbe quasi un rimpasto di elementi ofiolitici disposti poi in strati.

La zona degli schisti cretacei che ingloba la grande lente ofiolitica di M. Cuccara - M. Gruzza, ecc. si presenta in gran parte in strati fortemente sollevati, inclinati a sud-ovest, e quindi appoggiati alla potente formazione arenacea, eocenica, di M. Tondo, Monteregio, ecc. Anche in questo caso credo trattisi di una strettissima anticlinale cretacea che è talora alquanto rovesciata. Lo stesso fenomeno continuasi a vedere più a nord-ovest nella cresta di M. Fiorito, R. Collelungo, ecc. D'altronde nei monti attorno a Zignago gli schisti cretacei sono per lo più fortemente sollevati, arricciati, spesso rovesciati e diretti ad un dipresso da nord-ovest a sud-est.

Questa serie di anticlinali e sinclinali cretacee ed eoceniche ravvicinate e fortemente compresse, si va semplificando verso nord, riducendosi, a nord di Zeri, ad una zona unica visibile, che si estende sin oltre Navola.

Tra S. Lorenzo e Guinadi S. Rocco appare una striscia di schisti bruno-rossigni che ricordano quelli cretacei se pure non appartengono all'Eocene, come parmi sia il caso per consimili schisti che appaiono qua e là fra gli strati dell'Eocene, come per esempio saltuariamente nei dintorni della borgata Braia. Analoghi dubbi conservo ancora per zone di schisti violaceo-rossigni che affiorano nella parte alta di Val Tarodine.

La stretta zona di argilloschisti cretacei che presso la Spezia affiora qua e là fra il *Macigno* eocenico ed i terreni più antichi, si sviluppa più o meno regolarmente verso nord-nord-ovest, talora venendo mascherata dall'Eocene e talora apparendo solo per mezzo delle sue lenti ofiolitiche, assai numerose e potenti, finchè va a collegarsi presso Carrodano colla più ampia zona di Levanto, direi. Per lo più, i suoi strati pendono irregolarmente ad est-nord-est. È interessante osservare come nella suddetta stretta zona appaia, in fondo alla valle sotto Carrodano inferiore, una bellissima ed assai potente, ma poco estesa, formazione di calcari alberesi in serie di banchi regolari (con qualche interstraterello di marne grigio-verdastre) inclinati verso nord-est e direttamente ricoperti da schisti bruni o rosso-vinati o verdastri che inglobano lenti ofiolitiche; anzi queste talora vengono quasi direttamente a contatto coi

calcari. Questi calcari, in cui è aperta una cava, credo siano attribuibili al Cretaceo, e ricordano specialmente per la loro natura e posizione quelli di Bardalone presso S. Marcello pistoiese.

La grande zona schistosa cretacea di Vernazza-Carrodano-Levanto è assai più complicata di quanto prima supponessi, giacchè non solo essa costituisce una grande anticlinale fortemente stretta schiacciata contro la formazione del *Macigno* eocenico del braccio occidentale del Golfo della Spezia, ma probabilmente detta anticlinale è alquanto complessa, cioè costituita di due anticlinali strettamente stipate, se devesi riferire all'Eocene una strettissima zona di schisti arenacei che trovasi fra gli schisti cretacei. Ad ogni modo la potenza di questa grande zona cretacea è certamente assai minore di quello che pare a tutta prima.

Nella formazione in esame talora appaiono le caratteristiche zone di argilloschisti bruno-plumbei con strati calcarei; ma inoltre cogli schisti grigio-bruni o giallastri si alternano assai di frequente straterelli arenacei, ed hanno pure un notevole sviluppo speciali schisti marnosi compatti, talora alquanto arenacei, che non riesce sempre facile distinguere nettamente da quelli eocenici, il che cagiona una qualche incertezza nella delimitazione di alcune zone, (nel gruppo del M. Bardellone, del M. Verge, ecc); ciò tanto più si comprende in quanto che l'intiera formazione si presenta assai decomposta alla superficie. Gli strati sono generalmente sollevati quasi alla verticale ed anche rovesciati, talora arricciati, ma conservano quasi sempre una costante direzione nord-nord-ovest sud-sud-est.

Nella grande zona in questione trovansi qua e là grugni o pseudostrati ofiolitici, come presso C. Leccio e presso la Foce Dosso.

Tra Framura e Reggimonti i tipici schisti bruni inglobano notevoli zone calcaree, di cui una assai potente costituisce il M. Grumo, e spesso eziandio striscie o lenti di diaspri rossigni, specialmente attorno a Reggimonti.

Tra Sestri e Varese ebbi già a far notare il grande sviluppo di calcari biancastri che, spesso con zone diasprigne, accompagnano

sovente le formazioni ofiolitiche; tali calcari ricordano alquanto quelli eocenici della zona ad *Helminthoidea labyrinthica*, ma sino a prova paleontologica contraria li riterrei ancora d'età cretacea; il loro nesso cogli schisti diasprigni e colle ofioliti sembra talora strettissimo: così per esempio al fondo di Val Reppia poco a monte di Frisolino si osserva come i calcari biancastri che, fortemente sollevati e contorti, vanno poi a costituire il M. Bianco, nella loro parte periferica inglobino una serie di straterelli diasprigni rossastri e paiano eziandio in stretto collegamento con un grugno ofiolitico.

Tra la Val Lavagna e l'alta Valle dell'Aveto evvi un grande sviluppo di schisti grigio-bruni, spesso a *facies* ardesiaca, i quali paiono in gran parte riferibili al Cretaceo, quantunque soventi sianvi ancora dubbi nella loro delimitazione dall'Eocene, al quale piano geologico potrebbero ancora forse riferirsi in parte; tali incertezze sono poi ancora accresciute da varî disturbi stratigrafici, ma specialmente dalla mancanza di dati paleontologici; ciò obbliga ad andare a tentoni nella delimitazione degli schisti eocenici da quelli cretacei, nè mi stupirei che ritrovati paleontologici facessero in avvenire considerare come eocenica una parte notevole di quegli schisti ardesiaci e calcari grigiastri, per esempio dell'alta Val Lavagna, che per ora attribuisco con riserva al Cretaceo. Però fra M. Lavagnola e Torriglia e poco lungi da questo paese trovansi interstratificati a questi schisti pseudoardesiaci grugni ofiolitici o di Oficalce, i quali ne indicherebbero a mio parere l'età cretacea. Viceversa in molti punti si vede che le tipiche ardesie *parisiane* sembrano passare gradualmente nella parte inferiore a schisti ardesiaci più o meno compatti, e questi a schisti grigio-plumbei, per modo che sembrerebbe naturale riunire il tutto in un solo piano geologico, tanto più che anche la stratigrafia parrebbe sovente offrire una transizione regolare tra dette formazioni. Tutti questi fatti si possono, per esempio, osservare benissimo tra le Ferriere di Lumarzo, il Colle di S. Oberto e la Croce di Bragalla.

Essendo ritornato ad esaminare la regione di S. Olcese, interessante pel ritrovato fattovi dal Pareto di un Ammonite di tipo

cretaceo, non ebbi che a maggiormente convincermi essere quivi da riferirsi veramente al Cretaceo la potente ed estesa formazione degli schisti brunastri, talora rossicci, spesso scaglioso-friabili, aventi varia inclinazione, sovente alternati con strati di *arenaria o macigno a grani fini, nerastro, ferrifero* (come ben dice il Pareto descrivendo il banco in cui trovò l'accennata Ammonite), spesso screpolati, sulla cui superficie di stratificazione veggonsi svariatissime impronte. Tuttociò soggiace direttamente, probabilmente con *hyatus*, ai tipici Calceschisti eocenici ad *Helminthoidea labyrinthica*.

Passando al versante padano dell'Appennino settentrionale è sovratutto da accennarsi in linea generale come quivi, sotto alla tipica serie dei Calceschisti ad *Helminthoidea labyrinthica*, si sviluppi spesso estesissimamente una speciale formazione costituita di strati marnosi, argillosi e calcarei, che nel complesso assumono alla superficie del terreno una tinta brunastra e costituiscono per lo più bassi colli. A tutta prima questa formazione parrebbe riferibile al Cretaceo ricordando alquanto le tipiche zone degli schisti bruni cretacei; ma pel rinvenimento fattovi di strati nummulitici dal Tortonese al Piacentino, ne conseguì l'assicurato riferimento della massima parte di detta zona all'Eocene (*Parisiano*). Tuttavia in alcune regioni dove detti schisti presentano una *facies* più bruna e meno calcarea sussistono tuttora incertezze nella determinazione cronologica ed occorreranno ulteriori studî e ritrovati paleontologici per eliderle; ciò dicasi ad esempio per le vicinanze di Roccaforte, Rocchetta Ligure, S. Sebastiano Curone, Magrassa-Brignano, Varzi, Montalto pavese, ecc. ecc. In complesso però inclino quivi a limitare maggiormente (di quanto facessi prima) il Cretaceo a vantaggio dell'Eocene, specialmente là dove prevalgono le formazioni calcaree; ma per ora, quando mancano i dati paleontologici, non trovai ancora un criterio litologico sicuro per fare tale distinzione netta, dal che appunto derivano le sovraccennate incertezze.

Nelle colline tortonesi, per quanto lascia vedere l'estesissima coltivazione, sembra esistere una stretta zona cretacea caratteriz-

zata da argilloschisti bruni con interstrati arenaceo-calcarei, con zone rossigne come presso Vho, presso C. Bruciata, presso S. Bartolomeo, ecc., nonchè con un piccolissimo grugno di diabase alterata esistente pochi anni fa presso il Cimitero di Vho ed ora ridotto in frammenti per argine stradale.

Nelle colline vogheresi e pavesi sono necessarî altri ritrovati paleontologici per riuscire a delimitare, con minore incertezza di quanto io presenti ora provvisoriamente, le formazioni cretacee da quelle eoceniche, che se ne distinguono generalmente per essere più calcaree, più compatte, meno argillose, a stratificazione più discernibile, a tinta più chiara. È dietro tali criterî corroborati da interessanti ritrovati di banchi nummulitici che in alcuni punti di dette colline ebbi a restringere le aree cretacee. Così pure in due traversate dell'alto Appennino tra la Trebbia e la Valle della Nure ebbi pure a correggere alcune delimitazioni delle aree cretacee; ma certamente moltissimo è ancora da farsi in proposito e molto è da ricercarsi dal lato paleontologico prima di poter eliminare le tante incertezze che tuttora esistono riguardo a tali delimitazioni e quindi gli annessi errori nell'abbozzo di Carta geologica che ho presentato.

Suessoniano

Riguardo al *Suessoniano* nessun nuovo fatto è venuto per ora a chiarirne la costituzione e lo sviluppo; ricordo solo come nell'Appennino emiliano, specialmente sul versante tirreno, alcune zone a schisti rossigni alternati con strati arenacei e calcarei che appaiono alla base dei terreni eocenici potrebbero forse riferirsi in parte al *Suessoniano* ricordando le zone rossigne a *Rhynchonella polymorpha* che nel Vicentino si attribuiscono a detto piano geologico. Ad ogni modo sembra trattarsi di una formazione sottile e di poca importanza nella costituzione dell'Appennino.

Parisiano

Il terreno eocenico è quello che ebbe a subire le maggiori modificazioni, nel senso di un maggiore sviluppo, in seguito alla rapida gita di revisione fatta quest'anno nell'Appennino; ciò de-

vesi, sia a nuovi ritrovati di fossili nummulitici che ebbi la fortuna di incontrare qua e là, sia ad una interpretazione più larga, direi, della formazione eocenica riguardo tanto ai calcari quanto alle arenarie, ed all'aver riconosciuto meglio la tettonica appenninica sovente conturbatissima, specialmente per corrugamenti, forti, stretti, complessi e sovente più o meno rovesciati. Contuttociò il contributo che porto ora con queste pagine alla conoscenza della geologia appenninica è ancora lungi dallo spiegare tutti i fenomeni di rapporto che quivi esistono fra l'eocene ed il cretaceo, questione che presentasi tuttora come la più necessaria di studi e di ricerche nell'Appennino italiano.

Zona prevalentemente arenacea (Etrurio str. sensu)

Le zone arenacee (*Macigno*) dell'Eocene sono talora così collegate ed inglobate, direi, colle formazioni cretacee che dapprima le attribuii in parte a tale orizzonte geologico, anche in causa del rinvenimento di una *Schloenbachia* nell'arenaria di Vezzano, nonchè pel trovarsi sovente le arenarie soggiacenti agli schisti cretacei, ciò che invece ora spiegherei specialmente con pieghe rovesciate. Però anche ora in alcune regioni riescemi incerta la delimitazione delle arenarie eoceniche da terreni consimili che paiono essere ancora riferibili al Cretaceo ed occorreranno ritrovati paleontologici per dilucidare la questione.

Nel braccio orientale del Golfo della Spezia le arenarie eoceniche sono sviluppatissime a nord del Canale Quercio. Si tratta di schisti arenacei alternati con argilloschisti, con schisti arenaceo-calcari e con grossi banchi di *Macigno*; il tutto è così profondamente decomposto da costituire colline giallastre, quasi sabbiose alla superficie.

La formazione arenacea in esame si presenta in parte in strati appena leggermente inclinati, in vario senso; ma talvolta dubito che detta tettonica, apparentemente poco disturbata, sia invece dovuta a rovesciamenti abbastanza grandiosi, tanto più che talora le arenarie paiono soggiacere agli schisti cretacei e talvolta pre-

sentansi fortemente drizzate (come per esempio al M. Bastia, nel Canale di Bottagna sotto Vallerano, nelle colline di Tivegna, ecc.) ed anche piegate a C, come per esempio nelle colline tra Follo ed il vicino M. Grosso.

Risalendo la Val di Magra incontriamo dapprima una potente zona arenacea che rappresenta forse tettonicamente una sinclinale, quantunque l'essere i suoi banchi verso S. Stefano inclinati a sud-ovest e quelli verso Aulla pendenti a nord-est, parrebbe quasi indicare trattarsi di una anticlinale emergente fra gli schisti che attribuisco al Cretaceo. Questa bella zona arenacea, continuazione di quella di Massa-Carrara - M. Nebbione - Ponzanello, si estende ancora per parecchi chilometri verso nord-ovest nei rilievi di M. Cecchino-M. Castellaro; spesso i suoi banchi sono fortemente inclinati a sud-ovest in modo da andarsi ad immergere sotto gli schisti che attribuisco al Cretaceo, e da lasciare il dubbio che la suddetta zona così piegata e coricata possa, sotto tali schisti, andarsi a collegare colla grande zona arenacea di Calice.

A monte di Tresana, a cominciare da Careggia, sviluppasi una zona di schisti e banchi arenacei per lo più inclinati, più o meno fortemente, verso sud o sud-ovest in modo da rappresentare probabilmente una arricciatura in irregolare sinclinale rovesciata a nord-est. Fatti consimili paiono verificarsi nel vicino gruppo arenaceo del M. Cornoviglio che presenta i suoi strati quasi sempre inclinati (talora però pressochè verticali) a sud-ovest. Queste due formazioni riunisconsi in Val Mongiola in modo da rappresentare le diramazioni meridionali della grande zona arenacea di Monteregio - Pietrapiccata - Grondona, ecc. Questa vastissima zona di *Macigno* si appoggia ad est sugli affioramenti giurassici di Mulazzo e di Codolo, mentre che ad ovest generalmente immergesi sotto gli schisti ofiolitiferi del Cretaceo; i suoi strati sono per lo più leggermente inclinati a sud-ovest, eccetto alcuni punti di M. Cornoviglio, dell'alta Val Mangiola, ecc., dove i banchi presentansi fortemente sollevati; quindi nel complesso sembra trattarsi di una grande sinclinale eocenica rovesciata a nord-ovest, suddivisibile in sinclinali secondarie come lo indicherebbero le diramazioni di M. Cornoviglio, di M. Picchiara, ecc.

Nella suddetta zona arenacea incontransi talora lenti lignitiche o lignitico-litantraciche come presso Monteregio, presso Pozzo, ecc.; frequentissimi poi sono sulle lastre arenacee i residui carboniosi a forma di foglia o di frustoli di piante.

Nel Pontremolese la formazione arenacea è molto sviluppata ma anche molto conturbata per pieghe rovesciate in modo che la tettonica di questa regione non è sempre ben nettamente spiegabile. La grande zona di *Macigno* del M. Orsaro, che considererei appunto in complesso come una sinclinale eocenica coricata, si attenua alquanto nel Pontremolese venendo in parte mascherata dalle irregolari sovrapposizioni degli schisti cretacei, e si presenta generalmente con strati poco inclinati (per lo più a nord-est ma anche in senso diverso), talora quasi orizzontali.

Nei dintorni di Groppodalosio - Gravagna sviluppasi una speciale formazione di schisti arenacei grigiastri passanti a schisti calcarei che, per quanto ricordino alquanto i Calceschisti ad *Helminthoidea labyrinthica*, tuttavia parmi si possano meglio riunire, nel complesso, alla zona schistoso-arenacea alla quale sembrano fare graduale passaggio. Questa zona speciale di schisti arenacei e calcarei presenta varie inclinazioni, nonchè forti rovesciamenti come osservasi per esempio a sud-est di Gravagna superiore.

La grande zona eocenica del gruppo del M. Molinatico deve essere più estesa di quanto prima supponessi, giacchè le è attribuibile una potente specie di schisti arenacei che estendonsi alla periferia dell'area del tipico *Macigno*, pure rimanendo talvolta dubbi sulla attribuzione, al Cretaceo od all'Eocene, di alcune aree schistoso-arenacee e di qualche striscia di schisti rossigni.

Risalendo la Valle di Vara troviamo dapprima come dalla formazione arenacea di Piana Battolla si stacchi, direi, una piccola sona di schisti arenacei, fortemente drizzati od anche alquanto rovesciati, che si dirige verso sud-est sino alla Regione Debbio, essendo spesso limitata a nord-est, ma qua e là pure a sud-ovest, dai soliti schisti rossigni del Cretaceo.

Anche fra Follo e Piana Battolla le arenarie mostransi sovente molto rialzate con direzione da nord a sud circa; lo stesso vedesi pure nelle colline di Madrignano e di Castiglione, dove però

gli strati presentano per lo più una direzione est-ovest (come presso Madrignano), oppure nord-nord-est sud-sud-ovest.

La bella e potente zona arenacea di Calice al Cornoviglio per l'inclinazione dei suoi strati (generalmente mai molto forte eccetto che per esempio presso Calice) parrebbe quasi rappresentare una anticlinale; ma in verità credo sia piuttosto interpretabile come una sinclinale in gran parte coricata o schiacciata, giacchè nella Reg. Coloretta di fronte a Castello veggonsi i banchi arenacei fortemente rovesciati, ed inoltre nel Vallone tra Rocchetta e Veppo il *Macigno* si immerge con leggera inclinazione sotto agli schisti ofiolitiferi il che credo sia dovuto ad un completo rovesciamento stratigrafico.

La grande zona eocenica del braccio orientale del Golfo della Spezia si sviluppa notevolissimamente verso nord-ovest sino ad andarsi a collegare col grandioso gruppo arenaceo del M. Gottero. Gli strati arenacei sono per lo più leggermente inclinati nella parte centrale di detta zona, in modo che paiono quasi costituire una sinclinale allungata; ma presso la periferia, quella orientale specialmente, essi spesso sono fortemente sollevati, come a Beverino, presso Cavanella, presso Campazzi, al M. Carmo, presso Sesta Godano, ecc. e talvolta appoggiansi quasi direttamente sulle formazioni ofiolitiche senza intermezzo di schisti cretacei. In questa estesa regione arenacea si può osservare in mille punti il fatto che i banchi arenacei, grigi, compatti, durissimi nei tagli più profondi, cangiando totalmente aspetto nelle regioni da lungo tempo esposte agli agenti atmosferici, vi si mostrano giallastri, decomposti, sabbiosi, a *facies* di deposito pliocenico.

Nel suo sviluppo a nord la zona eocenica di Borghetto - Sesta Godano si estende amplissimamente nel gruppo di M. Gottero - M. Spiaggi - M. Molinatico, spesso essendo limitata alla base da schisti rossigni (come per esempio verso Varese, Borgotaro, sopra Zeri, ecc.) che parrebbero già riferibili al Cretaceo superiore, quantunque in alcuni punti appaiano eziandio striscie rossastre che paiono meglio riferibili all'Eocene, come per esempio quelle presso Braia. In questa vasta zona i banchi di *Macigno*

sono per lo più solo leggermente inclinati, eccetto locali drizzamenti come per esempio a nord di Navola.

La potentissima zona di *Macigno* del braccio occidentale della Spezia, coi suoi banchi fortemente sollevati o verticali ed anche leggermente rovesciati, e per trovarsi tra i terreni giurassici ad est e gli schisti cretacei ad ovest, credo rappresenti una strettissima sinclinale, assai regolare, per lo più leggermente inclinata ad ovest, indicandoci così un lieve rovesciamento ad est o meglio est-nord-est.

Tra questa grandiosa zona di schisti e di banchi arenacei dell'Eocene e la potente formazione ofiolitica di levante evvi bensì una potentissima serie di schisti in gran parte riferibili al Cretaceo, ma trovansi pure strette zone di Calceschisti, come a valle del Molino Costiglioli, che parrebbero attribuibili all'Eocene, nonchè schisti compatti più o meno arenacei che sembrano riferibili alla zona del *Macigno* eocenico, come nel gruppo del M. Bardellone e specialmente dal M. Amola al gruppo di S. Croce, alle vicinanze di Vernazza e sino a Corniglia il cui promontorio è costituito di banchi arenacei incurvati, rovesciati a sud-ovest. Parrebbe quindi trattarsi quivi di una strettissima, gracilissima sinclinale; ma il fatto delle arenarie certamente cretacee di Vezzano toglie non poca importanza al carattere litologico in questione, per cui rimangono ancora alcuni dubbî sull'interpretazione di detta zona a *facies* eocenica.

La zona di *Macigno* eocenico di Deiva, a strati spesso fortissimamente inclinati, con pendenza a sud-est, presenta eziandio alcune arricciature, come per esempio presso la stazione ferroviaria, sia ad est che ad ovest.

Dalla Punta di Moneglia si estende verso nord-ovest, sino a congiungersi colla zona di S. Giacomo, una stretta zona di banchi e di strati arenacei, per lo più fortemente drizzati, con pendenza generale ad ovest-sud-ovest, zona inglobata fra schisti cretacei per

modo che essa sembra interpretabile come una stretta sinclinale leggermente inclinata a nord-est.

La nota formazione dei banchi arenacei del littorale di Cavi-Sestri si estende assai verso nord e parrebbe far passaggio alla zona ardesiaca di M. Capenardo per mezzo di schisti grigiastri, ardesiaci ed arenacei, talora rossigni. La formazione in esame dopo riunitasi con quella di Moneglia - Velici mostra i suoi strati sollevati quasi alla verticale con direzione nord-sud oppure nord-nord-ovest sud-sud-est.

Dalla Valle Sturla al M. Ramaceto la formazione arenacea spesso fortemente sollevata, contorta e quindi irregolarmente distribuita non è sempre delimitabile con sicurezza dagli schisti brunastri talvolta alquanto ardesiaci che parrebbero attribuibili al Cretaceo, se pure non sono ancora eocenici; a risolvere tale questione, qui, come nella Valle Lavagna ed in parte dell'alta Valle d'Aveto, mancano ancora i dati paleontologici, per modo da lasciare non poca incertezza in proposito.

La grande zona arenacea del M. Ramaceto coi suoi strati inclinati (spesso fortissimamente come presso Porcile, Lavaggio, Acero, ecc.) verso nord nel complesso, sembra rappresentare una sinclinale coricata a sud, venendo queste arenarie ricoperte dagli schisti bruni arricciati, probabilmente cretacei, di M. Cavallo.

Ad ovest del M. Ramaceto la formazione arenacea sembra che nel complesso costituisca una sinclinale, diretta est-ovest e rovesciata a sud, ma vi si verificano tante irregolarità di stratificazione, curve ed arricciature (come presso Lorsica, a valle di Favale, al M. Carpena, a Valle di Neirone, ecc.), nonchè sdoppiamenti, ramificazioni e distacchi specialmente verso ovest, che ne riesce talora netta e sicura la delimitazione, tanto più essendo talvolta incerta poco l'interpretazione cronologica degli schisti bruni che accompagnano la formazione arenacea. In questa zona si osservano talora graduali passaggi, come per esempio tra Cornia e C. Albareto, fra la formazione arenacea e quella degli schisti calcarei, ardesiaci; ora siccome questi sulla destra di Val Lavagna si collegano insensibilmente coi Calceschisti ad *Helminthoidea labyrinthica*, tale fatto sembrami assai interessante, giacchè il passaggio tra la zona del *Macigno*

e quella dei *Calceschisti* è sempre rara ad osservarsi nell'Appennino.

La zona arenacea del M. Zatta, mentre che a sud si appoggia nettamente sugli schisti ofiolitiferi, verso nord invece sembrerebbe loro sottostare, il che credo spiegabile con una irregolare piega sinclinale complessivamente ripiegata a sud: tale ipotesi parrebbe convalidata: dalla evidentissima curva a *C* che formano i banchi arenacei nel rilievo a sud di Pian Lavagnola; dall'altra piega, con strati rilevatissimi, che osservasi dal Passo del Bocco al M. Bregcalupo; nonchè dal fortissimo sollevamento, in direzione nord-est-sud-ovest, che presentano gli strati arenacei anche ondulati e contorti nella cresta del Ghiffi e sul fianco occidentale di detta cresta.

Sul versante padano dell'Appennino in esame le formazioni eoceniche sono essenzialmente rappresentante da schisti calcarei, solo in poche regioni appaiono i terreni arenacei come in Val Trebbia, in Val d'Aveto e nell'alta Valle del Taro e per lo più con tettonica tale che essi a primo aspetto parrebbero anticlinali affioranti sotto agli schisti ofiolitiferi (che io attribuisco al Cretaceo) e quindi più antichi di questi.

In Val Trebbia la formazione arenacea appare poco a monte di Bobbio con banchi inclinati a nord circa ma con rapporti stratigrafici poco netti; essa sviluppasi poi amplissimamente verso sud, rappresentata sia da potenti banchi arenacei (vero *Macigno*), sia da schisti marnoso-arenacei grigiastri, sovente ricchissimi in impronte svariate. La pendenza (varia secondo i luoghi) dei terreni in esame parrebbe indicare che essi vadano per lo più ad immergersi sotto agli schisti ofiolitiferi; ma credo che tale fatto debba interpretarsi, qui come altrove, come causato da forti arricciature in sinclinale rovesciata. Nè trattasi di semplice ipotesi giacchè anche solo percorrendo lo stradone di Val Trebbia si può non soltanto osservare che gli strati sono sovente portati alla verticale ed anche rovesciati, ma che essi talvolta sono incurvati a *C* con curve

più o meno grandiose, più o meno compresse; ciò vedesi per esempio sul dirupato fianco meridionale del rilievo di S. Salvatore, come pure sui fianchi di sinistra della Valle a nord di detto paese, sia subito di fronte ad esso, sia in due grandi sezioni naturali più a valle, ed anche sulla destra di Val Trebbia sul margine settentrionale della tavoletta, al 25000°, di Cerignole. Tali fenomeni stratigrafici paionmi assai importanti giacchè ci dimostrano con ogni sicurezza che nella regione in esame esistono rovesciamenti assai grandiosi ed appoggiano così fortemente l'ipotesi che l'accennata zona arenacea di Bobbio rappresenti in complesso una sinclinale alquanto coricata.

La zona degli schisti grigiastri, marnoso-arenacei che collegasi insensibilmente colla formazione dei banchi arenacei (tipico *Macigno*) non riesce sempre facilmente discernibile dalla zona consimile che soggiace ai calceschisti nei dintorni di Bobbio, nè sarebbe improbabile che in verità non si avessero gran che a distinguere; tale dubbio produce naturalmente anche qualche incertezza nella delimitazione delle rispettive aree in alcune regioni, per esempio nelle colline di Coli-Cornale ecc.

La zona arenacea di Val d'Aveto ha una estensione ed una potenza molto grande; essa consta di banchi arenacei (*Macigno*) grigiastri spesso fortemente sollevati, che sono particolarmente sviluppati da Ascona a Cattaragna, e di schisti marnoso-arenacei grigiastri che si estendono particolarmente da Cattaragna sino alla Trebbia; inoltre non sono rari fra le arenarie gli strati conglomeratici, particolamento fra i Boschi e la R. Freccio, talora costituendo creste rilevate per la loro relativa compattezza. Talvolta in questa zona schistoso-arenacea compaiono eziandio zonule di schisti rossastri, che crederei ancora includibili nell'Eocene, così nello sperone che sulla destra di Val d'Aveto, a nord di Ponciore, si estende dalla Rocchetta verso l'ovest; quivi detti schisti rossigni, inglobati fra le arenarie, si presentano fortemente sollevati, quasi verticali, con direzione est-ovest all'incirca.

Presso Cattaragna fra la zona del *Macigno* e quella degli schisti grigi appare una zonula di argilloschisti brunastri che ricordano assai quelli della zona ofiolitifera. Sulle lastre arenacee

non sono rare le impronte di vario genere, alcune di *Zoophycos*. Questa zona arenacea pare interpretabile come una lunga sinclinale eocenica alquanto coricata ad est-nord-est nel complesso; *de visu* vi si possono constatare alcune incurvature come per esempio sulla sinistra dell'Aveto poco a monte di Boschi.

In Val Nure a monte di Ferriere, e più precisamente nei dintorni di Prelo-Bompeggio-Casale, ricompaiono gli schisti marnoso-arenacei grigiastri, con numerosissime impronte, specialmente di *Zoophycos*, cioè la zona che in Val d'Aveto ed a monte di Bobbio accompagna la formazione del Macigno. Detta zona è probabilmente la continuazione orientale di quella analoga della Valle d'Aveto, forse collegandosele sotto la placca di calceschisti di M. Crociglia - M. Carevolo. Anche quivi, specialmente tra Casale e R. Magliozze, osservasi talora che fra detti calceschisti ad *Helminthoidea labyrinthica* e la zona degli schisti arenacei esiste una zonula di argilloschisti bruni sovente contorti, che sembrano analoghi a quelli della zona ofiolitica.

L'accennata formazione schistoso-arenacea di Val Nure sulla destra della valle presenta una inclinazione poco forte prevalentemente ad est (forse per rovesciamento), mentre che sulla sinistra i suoi strati pendono, in generale anche solo di poco, per lo più ad ovest od ovest-sud-ovest.

Quanto alla zona arenacea di Casale-Tornolo nell'alta Valle del Taro, osservando i suoi banchi fortemente sollevati presso Bruschi di sotto ed invece dolcemente inclinata verso est-nord-est circa più a valle, si può dubitare trattisi anche di un sinclinale locale in parte rovesciata, quantunque fenomeni speciali che quivi si verificano rendano ancora alquanto incerta la interpretazione di detta zona di *Macigno*.

Zona schistoso-calcarea (LIGURIANO *str. sensu.*).

Col nome di zona dei calceschisti ad *Helminthoidea labyrinthica* ed a Fucoidi indico quella caratteristica formazione eoce-

nica costituita di schisti marnosi, argillosi e calcarei, ricca delle suddette impronte, che nelle regioni alpine assume per lo più la natura argillo-schistosa che le fece dare il nome di *Flysch*. Se si volesse conservare il nome di *Liguriano*, che in verità (come ebbi a dimostrare in altri lavori) come fu proposto dal Mayer abbraccia diversi orizzonti geologici cretacei ed eocenici, lo si potrebbe applicare a questa *facies* speciale dell'Eocene alpino-appenninico.

Tale zona nell'Appennino in esame si presenta abbastanza costante di *facies* e di costituzione, almeno nelle linee generali. Per quanto talora abbia l'apparenza di regolare tettonica, quasi sempre invece ha subìto arricciamenti fortissimi, rovesciamenti, sia grandiosi sia in piccola scala, ecc., per cui l'esame stratigrafico talora porta piuttosto incertezza che non chiarezza nello studio di queste formazioni.

Nel braccio orientale del Golfo della Spezia troviamo in alcuni punti a Bottagna, presso Monticelli, ed a S. Maria presso Vezzano, lembi di calcari grigiastri, in strati apparentemente di poco inclinati verso l'ovest specialmente, calcari che io credetti dapprima essere attribuibili al Secondario, mentre invece ora inclino a credere che siano invece eocenici. Anche il De Stefani che ebbe recentemente ad osservare il lembo di S. Maria lo considerò come *Calcare screziato nummulitico*; ma io non vi trovai resti nummulitici.

Nelle colline presso S. Stefano e Ponzano esistono lembi, irregolari e difficilmente ben delimitabili, di calceschisti che paiono ancora riferibili all'Eocene; quelli sopra Ponzano inclinano leggermente a nord-est nel complesso; invece quelli di S. Stefano-Palazzo rosso sono variamente e fortemente sollevati.

In Val Magra a monte di Tresana la formazione dei calceschisti occupa in gran parte il fondo della vallata con strati o banchi calcarei alternati con schisti brunastri, il tutto con inclinazione per lo più assai dolce, ma alquanto varia, in massima

verso sud o sud-est, spesso con ondulazioni assai marcate. Presso Villafranca detti banchi assumono una pendenza a nord o nord-est circa.

Nel Pontremolese oltre alla bella zona di calceschisti eocenici delle colline di Pontremoli-Villafranca, ecc., troviamo bellissimi lembi calcarei dalla regione elevata dei campi di Logarghena a Versola; si tratta di calcari biancastri, spesso leggermente inclinati a nord-ovest, che credetti dapprima dover attribuire al Cretaceo, mentre ora invece li considero come brani di Eocene. Ne sono contemporanei i calcari di Grappodalosio in banchi fortissimamente sollevati, per lo più con pendenza ad ovest.

Questi lembi si collegano colla stretta zona di calceschisti, per lo più inclinati a nord circa, che stendesi da Groppoli a Grondona circa. Presso Cargalla cogli strati calcarei paiono unirsi banchi di *Macigno* grigiastro, se pure non si tratta della zona arenacea che quivi si spinge un po' più a nord in alto.

Un'altra bellissima zona di schisti calcarei ed arenacei che paiono attribuibili all'Eocene si sviluppa sotto la Cisa dalla C. Copiado circa al M. Valoria e di qui al gruppo del M. Polo, pel M. Cervellino, ecc. sopra Corniglio; anche questa zona, che sarebbe interstratificata agli schisti ofiolitiferi, presenta un'inclinazione abbastanza costante e poco accentuata, però con ondulazioni, verso nord-ovest in complesso.

Queste zone calcaree dell'alta Val Magra sono assai interessanti sia per la loro curiosa forma, posizione e tettonica, sia perchè sembrano collegare i calceschisti del versante padano con quelli del versante tirreno dell'Appennino settentrionale.

Ad ovest di Aulla esiste una bella zona di calceschisti grigiastri che con varia direzione, per lo più nord-ovest sud-est, talora con strati fortemente rialzati ed anche verticali, costituisce il rilievo di Podenzana - R. Gaggio; verso Aulla questa formazione parrebbe quasi formare passaggio litologico graduale ai sottostanti schisti, argillosi e calcarei, ofiolitiferi, giacchè i calcari spesso cariati, brunastri, della zona inferiore verso l'alto passano a calcari più regolarmente stratificati, più grigio-biancastri, finchè si giunge ai tipici calceschisti eocenici.

A continuazione di detta zona troviamo quella consimile di M. Frascara e di M. Mirone di cui forse è un prolungamento la striscia di calcari biancastri, fortemente inclinati a sud circa, che osservasi tra il M. Mirone e Calice.

Si potrebbe considerare ancora come faciente parte di detta allungata ed interrotta striscia eocenica la bellissima zona di calceschisti di M. Cuccaro-Suvero; si tratta quivi di strati per lo più sollevati alla verticale ed anche rovesciati, con inclinazione a sud-sud-ovest in complesso, in modo che paionmi costituire una sinclinale rovesciata a nord-est; d'altronde l'arricciamento che presentano talora gli strati, specialmente sul fianco occidentale del M. Cuccaro, dove osservasi una stretta piega colla convessità verso il fondo della valle, pare appoggi la sovraccennata ipotesi.

Una consimile ma ancor più stretta zona di calceschisti appoggiasi contro l'affioramento ofiolitico di M. Dragnone; anche quivi gli strati sono fortissimamente inclinati a sud-ovest, probabilmente arricciati in compressa sinclinale che intravvedesi anche in sezione naturale sul fianco sud-est del M. Dragnone.

Altri lembi minori, ma di egual natura e di simile andamento stratigrafico osservansi presso Imara e tra Zignago e M. Antessio; però non riesce sempre facile il delimitare nettamente dette zone, (a strati quasi verticali o solo leggermente inclinati a sud-ovest) dagli schisti con strati calcari che attribuirei già al Cretaceo.

Nella bassa Val di Vara trovasi nelle colline di Montedivalli una zona di calceschisti, per lo più fortemente sollevati, con direzione nord-ovest sud-est, che paiono riferibili all'Eocene. Certamente eocenica è la bellissima zona di M. Castellaro-M. Alpicella, dove gli schisti calcarei parrebbero quasi costituire una leggiera conca sopra agli schisti ofiolitiferi.

Nella grande zona schistosa esistente fra Spezia e Levanto, oltre agli strati arenacei di S. Croce-Vernazza-Crociglia che parrebbero attribuibili all'Eocene, trovansi più a nord, cioè al M. Brazzo e presso il Molino di Costiglioli, zonule di calceschisti che potrebbero ancora essere riferibili all'Eocene, se pure non sono sem-

plici *facies* calcaree della zona degli schisti ofiolitiferi, giacchè strati consimili osservansi pure presso i grugni ofiolitici di Foce Dosso.

Le numerose zone di calcari biancastri che osservansi nel gruppo montuoso tra Sestri levante e Varese, paiono essere riferibili al Cretaceo non avendovi mai trovato finora la caratteristica *Helm. labyr.* e d'altronde essendo essi collegati coi diaspri e colle formazioni ofiolitiche e presentando anche una *facies* diversa da quella dei tipici calceschisti eocenici; vi sarebbero però oltremodo utili le ricerche paleontologiche.

A nord di Sestri levante, nel gruppo montuoso di M. Capenardo sviluppansi i calceschisti ardesiaci, usati largamente per l'estrazione delle cosidette *lavagne*, i quali in alcuni punti parrebbero quasi passare gradualmente alla sottostante zona arenacea per mezzo di alternanze di schisti ardesiaci ed arenacei ripetutamente alternanti.

Fenomeni consimili osservansi pure in alcuni punti di Val Lavagna, specialmente in modo ben chiaro fra Cornia e C. Albareto. Però questa vallata merita ulteriori studî e ricerche, anche per la determinazione cronologica degli schisti bruni inferiori che attribuisco provvisoriamente al Cretaceo superiore, ma che potrebbero forse essere eocenici. Finora non vi rinvenni traccie di fossili per dilucidare la questione.

Riguardo alla grande zona dei Calceschisti ad *Helm. labyr.* del Genovesato poco ho da aggiungere; chi ne volesse osservare in poche ore una serie completa in bellissima sezione naturale, potrebbe farlo anche abbastanza comodamente percorrendo per es. la cresta di M. Moro da Montoggio a Torriglia; in tale tratto si vede svolgersi, direi, in sezioni naturali amplissime, specialmente osservando il versante meridionale del M. Liprandi - Cresta della Gallina, una serie di stupende pieghe, di arricciature più volte ripetute, di rovesciamenti ecc., in modo da persuadersi facilmente sia

delle compressioni straordinarie subìte dalla zona eocenica, sia della grande sua complicatezza di tettonica, sia dei grandiosi rovesciamenti (specialmente alla Cresta della Gallina) di oltre un chilometro di sviluppo, per modo che rimane facile lo spiegare come sovente nell'Appennino i calceschisti, come d'altronde anche il *Macigno*, sembrino andarsi ad immergere sotto gli schisti cretacei. Dall'alto del M. Moro si può con uno sguardo abbracciare quasi tutta la sezione naturale della zona in esame, per cui tale escursione sarebbe sommamente consigliabile anche dal lato dimostrativo per l'esame dei fenomeni stratigrafici.

Sul margine dell'accennata zona di Calceschisti spesso essi si mostrano più intensamente arricciati e contorti, così per esempio presso Casale ad ovest e presso Marzano ad est.

Tra Savignone e Bolzaneto ad un dipresso si sviluppa una bella zona di calceschisti i quali nel complesso rappresentano il residuo di un'arricciatura in sinclinale diretta da nord a sud circa e quindi un lembo (staccato per corrugamento) della vicina zona calcarea. Infatti gli strati sono generalmente diretti da nord a sud circa, con pendenza prevalentemente ad est, ma spesso presentansi fortissimamente sollevati (talora anche alquanto ondulati) come al M. Casinassa, al Pizzo, alla Crocetta d'Orero, ecc. Però talvolta rimane un po' di incertezza nella delimitazione dei calceschisti in esame (talora alternati con straterelli arenacei) dagli schisti inferiori per modo che parrebbe esistervi una specie di graduale passaggio.

Nel versante padano dell'Appennino, senza discendere a minute analisi locali, debbo solo accennare come le poche escursioni di revisione fattevi mi convinsero sempre più che sotto alla tipica formazione di calceschisti ad *Helminthoidea labyrinthica*, formazione che per la sua compattezza costituisce rilievi assai spiccati, esiste una vasta zona marnoso-calcarea, grigio-brunastra o biancastra, zona industrialmente nota per l'estrazione di buoni calcari da calce forte ed idraulica, paleontologicamente interessante perchè con ricerche minute vi si trovano qua e là straterelli nummulitici. Tale formazione, per costituire basse colline e per presentare spesso alla superficie del terreno una specie di velo argilloso, bruno, originato da decomposizione, talvolta si può confondere colla zona degli

schisti cretacei, alla quale d'altronde forse fa graduale passaggio. È perciò che una breve revisione e nuovi ritrovati paleontologici mi fecero estendere le zone eoceniche alle spese, direi, delle zone che prima avevo attribuito al Cretaceo, e probabilmente nuove ricerche e fortunati rinvenimenti di fossili modificheranno ancora le delimitazioni, in alcuni punti provvisorie, che presento nella 2ª edizione della Carta geologica dell'Appennino settentrionale.

Nelle colline di Roccaforte, Rocchetta ligure, Bregni ecc. sotto alla tipica formazione di calceschisti ad *Helminthoidea labyrinthica* sviluppansi speciali schisti marnosi, arenacei e calcarei di tinta complessivamente brunastra che attribuii dapprima al Cretaceo, non che potrebbero forse già riferirsi all'Eocene.

Fenomeni consimili osservansi nelle colline tortonesi dove l'incontro, fatto presso C. Bellameglio (Tortona), di brecciole calcaree a piccoli elementi e con *facies* simili a quelle delle brecciole nummulitiche, mi inducono a porre nell'Eocene la formazione tanto sviluppata nelle colline tortonesi delle marne più o meno calcaree, alternate con straterelli arenacei e con schisti bruni scagliosi, Sono pure da inglobarsi ancora nell'Eocene le notevoli lenti conglomeratiche che appaiono presso lo sbocco della valle appenninica del Grue, presso C. Daviceo, su ambi i lati della vallata. Questa formazione speciale che appare eziandio qua e là in altri punti dell'Appennino, consta di elementi ciottolosi, talora un po' improntati, per lo più piccoli, cementati da un'arenaria calcarea giallastra, e sembra passare a strati di brecciole simili a quelle nummulitiche. A contatto della suddetta zonula o lente conglomeratica stanno strati calcareo-arenacei grigiastri, contorti, fortemente sollevati che ricordano alquanto quelli del Cretaceo.

Nelle colline pavesi la sopradescritta zona delle marne schisotose compatte, più o meno calcaree, spesso a rottura scaglioso-concoide, con straterelli arenaceo-calcarei, è certamente attribuibile all'Eocene, giacchè oltre alle numerose località nummulitifere che vi scoprii due anni or sono, altre ne rinvenni quest'anno, così presso C. Scagno (Pietra dei Giorgi), presso Quarti e Cà dei Barbieri

(Castana), presso C. Cerghin, sopra C. Solarolo (strati a grosse Nummuliti), presso Bergamasca, presso C. Maccaron dei Frati (collina a sud di Montù Beccaria), ecc. ecc. Sono quindi persuaso che con più minute ricerche ulteriori queste zone nummulitifere si troveranno in moltissime altre regioni appenniniche e serviranno così opportunamente a distinguere le zone eoceniche da quelle cretacee, talora alquanto simili tra loro litologicamente. Talvolta le Nummuliti sono relativamente grosse, ma più di frequente sono piccole, accompagnate da *Orbitoides papyracea*, da *Alveolina oblonga* od *ovoidea*, ecc.

Anche nel Bobbiese debbonsi qua e là estendere le zone dei calceschisti eocenici più di quanto prima credessi, così nelle colline di Ozzola - Castelcanafurone, nelle colline di Brugneto, Tornarezza, ecc.

Nei dintorni di S. Stefano d'Aveto il rinvenimento di resti di *Helminth. labyr.* nonchè di *Zoophycos* mi fece riconoscere come certamente eocenica una bella zona di Calceschisti che provenendo, direi, dall'alta Valle del Ceno si sviluppa ininterrottamente sino al M. Oramala; in questa zona la direzione degli strati è per lo più da sud-est a nord-ovest, in generale con pendenza a sud-ovest, talora dolce talora invece fortissima, come per esempio presso Costapelata, tra Vico soprano e M. di Mezzo, ecc. La suddetta disposizione stratigrafica mi fa supporre che trattisi di una arricciatura in sinclinale rovesciata a nord-est; infatti qua e là si possono constatare *de visu* veri rovesciamenti stratigrafici, come sopra Montegrosso, al M. Oramala, ecc. D'altronde sul margine sud-ovest della zona eocenica in esame vedesi talora nettissimamente che essa si immerge sotto gli schisti bruni ofiolitiferi, come per esempio presso Montegrosso, in Val l'Aveto tra Allegrezza e Vico mezzano, ecc.

In una gita attraverso la Val Nure ebbi a constatare piccoli lembi eocenici prima non osservati, ed a vedere bellissimi ripiegamenti, per esempio una curva assai netta a C, colla convessità a sud, sul fianco orientale del M. Rudella, sulla sinistra di Val

Nure, ciò che parmi spiegare con una sinclinale rovesciata a nord-est diversi fenomeni stratigrafici che sono a prima vista di difficile interpretazione.

Nel subappennino piacentino è assai sviluppata la formazione delle marne grigie o brunastre riferibili all'eocene, per quanto esse ricordino talora assai gli schisti cretacei; anzi subito assai che ulteriori minute ricerche condurranno, qui come altrove, ad estendere maggiormente le aree eoceniche di quanto abbia fatto finora nella mia Carta geologica.

Bartoniano.

Riguardo a questo orizzonte geologico debbo accennare come io vi attribuisca provvisoriamente una speciale sottile zona marnosa, grigiastra, poco compatta, che appare qua e là sotto alla formazione arenacea dell'Oligocene. Detta zonula sembrami già riferibile all'Eocene superiore per quanto essa si colleghi strettissimamente col *Tongriano* al quale forma graduale passaggio. Ora dividendo l'Eocene in tre principali orizzonti (*Suessoniano*, *Parisiano* e *Bartoniano*) sembrami dover riferire la zona marnosa in questione alla parte suprema dell'Eocene superiore, cioè al *Bartoniano superiore*. Le marne di questo orizzonte sono per lo più grigiastre, ma talora anche leggermente rosse o verdiccie; sovente quasi farinose nell'aspetto complessivo, viste da lontano; non di rado irregolarmente intersecate da filoncelli appiattiti di calcare spatico trasversalmente pseudostriato. Talvolta vi appaiono strati arenacei, calcareo-arenacei e granuli calcarei di *Lithothamnium*, il che preludia sovente ad una zona calcarea inferiore che altrove, per esempio nel famoso affioramento di Gassino, passa gradualissimamente nella parte inferiore al *Parisiano*.

Nell'Appennino settentrionale anche il *Tongriano* presenta talora nella sua parte inferiore zone marnose simili a quella in questione, e quindi non sarebbe improbabile che talora, per esempio nel subappennino pavese, alcune zone indicate come *bartoniane* fossero invece già riferibili al *Tongriano* basale. Anche la paleon-

tologia indica questo gradevolissimo passaggio; così per esempio nella classica località di Monteregio vediamo che le marne arenacee che parrebero costituire il termine superiore del *Bartoniano* contengono *Nummulites Boucheri* e *N. Fichteli*, mentre che nei banchi direttamente sovrastanti, coi quali incomincierei la serie *tongriana*, a dette Nummuliti si aggiunge la *N. intermedia*; quindi si potrebbe forse anche considerare il tutto come Oligocene basale.

VILLAFRANCHIANO.

Nelle escursioni di revisione nell'Appennino a nord di Spezia ebbi a scoprire nuovi lembi *villafranchiani* a *facies* prevalentemente sabbioso-ghiaiosa, così presso Bergazzana, presso Tresana e tra Pontremoli e Traverde, per modo che dubito che con ulteriori ricerche si abbiano a incontrare altri lembi di questo terreno. Nelle marne del *Villafranchiano* pontremolese, verso Vignola, si raccolsero l'anno scorso frammenti di zanna di un Proboscidato, nonchè un cranio di *Sus*, che però dal modo di conservazione dubito sia di epoca recente e caduto casualmente nelle escavazioni della marna *villafranchiana*.

Dati questi brevi cenni sui nuovi fatti segnalati nelle poche gite di revisione eseguite nella scorsa primavera non mi resta che indicare ancora una volta la necessità di nuovi studi e nuovi ritrovati paleontologici nell'Appennino settentrionale, specialmente per meglio distinguere l'Eocene dal Cretaceo, delimitazione che, per la grandissima scarsità ed anzi generalmente per l'assoluta mancanza di dati paleontologici, debbo per ora presentare sulla Carta geogica solo in modo provvisorio e quindi tale da dover certamente subire modificazioni più o meno forti in avvenire.

Riguardo al *Quadro riassuntivo della costituzione geologica dell'Appennino settentrionale*, quadro presentato alla fine del lavoro generale (1891), esso deve solo essere modificato col diminuire di molto la potenza del Cretaceo e col togliere affatto l'indicazione dell'*Infracretaceo* a *facies* di *Macigno*, giacchè tale formazione è invece riferibile al *Parisiano*, mentre l'*Infracretaceo* (*Neocomiano*)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

TERZA CONTRIBUZIONE
ALLA CONOSCENZA DEI BRIOZOI FOSSILI ITALIANI

Di alcuni Briozoi pliocenici del Rio Landa illustrati da Ferdinando Bassi nel 1757.

Comprendo in questo terzo contributo allo studio dei Briozoi fossili italiani, una nota su alcune specie raccolte da Ferdinando Bassi nel 1750 e 1751 nelle formazioni plioceniche del Rio Landa nel Bolognese, e dal medesimo autore, illustrate nei Commentari dell'Istituto di Bologna nel 1757 (1) con una memoria intitolata: *De quibusdam exiguis madreporis agri bononiensis*, e corredata da una tavola di figure.

Questa memoria sembrami sia completamente ignorata da chi si è fin'ora occupato di Briozoi sì viventi che fossili, non trovandone cenno in alcuno dei numerosi lavori da me consultati; mentre non manca di importanza storica, giacchè le specie ivi illustrate lo sono per la prima volta, e forse tutto il lavoro deve considerarsi come il primo che tratta di Briozoi fossili, essendo assai difficile poter giudicare di quelle forme che anteriormente vennero illustrate da Bianchi, Scilla ed altri. Credo quindi utile far conoscere agli studiosi questa memoria, ripubblicando le diagnosi date per ciascuna specie dal Bassi, tanto più che ho potuto fare i confronti sugli esemplari originali, che fortunatamente vennero in gran parte conservati nella *Tabella oryctographica sedimenti marini fossilis*

(1) *De Bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia Commentarii*, tav. IV, MDCCLVII, opuscula, pag. 49.

ex Agro Bononiensi, composta dallo stesso Bassi, e che ora, per cura del prof. Capellini, è conservata nel Museo di Geologia della R. Università di Bologna.

Di questa *Tabella*, ove sono ordinati numerosi esemplari di minuti fossili raccolti al Rio Landa, parlarono prima il prof. Bianconi nel 1852, nel discorso pronunziato per l'apertura del nuovo Museo di Storia Naturale di Bologna (1); poscia il dott. Fornasini Carlo ne fece menzione nella Guida alle collezioni dell'Istituto di Geologia e Paleontologia a Bologna pubblicato in occasione del secondo congresso geologico internazionale (2); da ultimo lo stesso dott. Fornasini pubblicò uno studio sui foraminiferi (3) completando la storia della interessantissima collezione.

Della citata memoria del Bassi, ne è parola, oltre che nel discorso del Bianconi e nella memoria del Fornasini ora menzionati, anche nella *Conchiologia* del Brocchi (4), e nel *Cenno storico della Geologia e Paleontologia del Bolognese*, del prof. Capellini (5).

I minuti fossili della *Tabella*, disposti su tre colonne, sono compresi in 103 numeri, e distinti in 9 gruppi; i Briozoi sono tutti riuniti nel settimo gruppo intitolato *ad Zoophita*; e vanno dal num. 85 al 92, di essi però l'unico esemplare del num. 86 è un corallario di difficile determinazione.

In un foglio annesso alla *Tabella*, scritto dal Bassi, a ciascuna delle specie, di contro ai sopradetti numeri corrispondono le seguenti indicazioni.

Ad Zoophita.

nº. 85: *Millepora poris contiguis subrotundis diaphragmitibus trasversalibus. Allio: Oryc: 15.*

nⁱ. 87-88: *Madrepora orbicularis asteriformis eleganter cancellata*; *Nob: Com: Ins: Scien: Bono: To: 4: pag. 50: fig. 1: A.B.C.D.*

(1) *Discorso pronunziato il 2 luglio 1852 per l'apertura del nuovo Museo di Storia Naturale di Bologna*, pag. 11.

(2) *Institut de géologie et de paléontologie à Bologne. Guide aux collections, par A. Portis.* Bologne, 1881, pag. 45.

(3) *I foraminiferi della tabella oryctographica nel R. Museo Geologico di Bologna.* Boll. Soc. geol. ital., vol. III, fasc. 2º. Roma 1884.

(4) *Conchiologia fossile subappenina*, vol. I, pag. XLIV.

(5) *Geologia e Paleontologia del Bolognese. Cenno storico*, pag. 17.

n°. 89: *Madrepora orbicularis leviter radiata etc. Nob*: *Com*: *Ins*: *Scien*: *Bono*: *To*: *4*: *50*: *fig. 12*: *A. B. C.*

n°. 90: *Madrepora complanata escara fragmentum referens*; *Nob*: *Com*: *Ins*: *Scien*: *Bo*: *To*: *4*: *fig*: *4.*

n°. 91: *Madrepora teres Litophyti frustum referens. Nob*: *Com*: *Ins*: *Scien*: *Bono*: *To*: *4*: *57*: *fig*: *5.*

n°. 92: *Madrepora crebris cellulis alternatim dispositis praedita. Nob*: *Com*: *Inst*: *Scie*: *Bo*: *To*: *4*: *fig*: *6.*

Nella memoria, pubblicata dal Bassi nei *Commentari*, sono descritte e figurate solamente le specie dei numeri 87-92; i due esemplari esistenti al n. 85 della *Tabella* sono due frammenti mal conservati di *Cellepora*, indeterminabili specificamente; degli altri esemplari dirò più avanti, interessandomi prima riferire quelle notizie che il Bassi medesimo ci ha lasciate sulla località d'onde provengono i fossili.

I primi esemplari furono raccolti nel 1750 fra i detriti dell'alveo del rio Landa, ove l'autore tornò nel 1751 per raccogliere del materiale in posto; ed esaminata attentamente la valletta, trovò che i fossili provenivano specialmente da una località detta Brigola, sulla riva destra del rio, e della quale dà la seguente sezione geologica:

« Strata supradictae ripae horizontalia sunt, quorum primum ac supremum tres parisienses pedes profundum pingui vulgarique constat terra, sed nonnihil flavis arenis commixta:

« secundum stratum digitos tres crassum constituit argilla subcinerea ad limum fluminum valde accedens:

« tertium est penitus antecedenti consimile, sed aliquanto densius:

« succedit quarto loco stratum ex maris sedimento constitutum digitos quatuor profundum:

« hoc prosequitur aliud stratum aeque ac antecedens crassum, quod tenuiores arenae, limus, et conchyliorum nonnulla frustula componunt, inde aliud marini sedimenti digitos tres crassum:

« septimum est stratum, seu zonula argillae subcinereae, quae vix lineas octo adaequat:

« octavum locum tenet stratum digitum unum crassum, quod maris constat sedimento:

« nonum argilla tertio strato similis digitos tres profunda:

« Postremo loco est stratum ex arena, limo, et conchyliorum fragmentis constitutum, cujus profunditas dimidium pedis parisiensis non nihil superat » (1).

Osservazioni sulle specie.

Madrepora orbicularis asteriformis eleganter cancellata.

(pag. 50, tavola, fig. I *A, B, C*).

« Madrepora, quam prima figura exprimit, orbicularis est, concava, et convexa, cuius diameter, ut plurimum, parisiensem lineam cum dimidio circiter adaequat, et crassities tertiam illius lineae partem raro superat; sed quamvis minima sit, elegantissima tamen structura gloriatur, quam nunc, qua potero accuratione, et brevitate describam. Concava hujus madreporae facies perexiguis conspersa est undique, et crebris papillis; quae vero ad centrum accedunt, illae sunt crassiores. Peripheria radiatim circumscribitur, at radiorum incertus est numerus, qui singuli extremitatem versus pertusi sunt; et ubi radii angulum efficiunt, quaedam sunt excavatae lineolae, seu striae, quae usque ad centrum percurrunt. Pone unumquemque radium (jam convexam aggredior madreporae faciem, quae mirarabiliori donatur structura) pone, inquam, unumquemque radium cellula insidet, inde aliae quam plurimae squammarum instar dispositae, quae sensim decrescunt usque ad centrum, et eo loco, in quem cellularum latera insimul concurrunt, et veluti nodum constituunt, minima plerumque cavitas est, quae tantum armato patet oculo. Centum et amplius in nonnullis ex his madreporis numeravi cellulas, de quarum figura nil statuere possum, nimis enim irregulares sunt, ad quadrangularem tamen accedunt figuram; exiguitatem autem satis ipse, quem dixi, in tam brevi spatio earum numerus indicat. Haec sunt, quae ad externam tam concavam, quam convexam pertinent faciem; pauca addam, quae ad internam spectant structuram. Jam dixi cellularum nodos pene singulos perforatos esse; cavitates hae vix cavae sunt, et omnino laeves. Cellulae vero profundiores sunt, et curvae, quarum bases ad centrum inclinant; earum

(1) Bassi, Mem. cit., pag. 55.

vero parietes asperi sunt valde, atque scabri; nimis enim eorum substantia protuberat. En omnia, quae in hujus madreporae tam interna, quam externa structura notavi, quam *madreporam orbicularem asteriformem eleganter cancellatam* nominare libet ob illam mirificam cellularum seriem, quibus praedita est in convexa facie, quae cellulae praecipuam ejus, ni fallor, et caracteristicam notam constituunt ».

Se le mie cognizioni bibliografiche sono esatte, troviamo qui descritta per la prima volta questa forma, che deve riferisi alla *Cupularia umbellata* Defr. Fra gli autori del secolo passato troviamo alcune cupularie descritte ed illustrate anche dal Soldani, tanto nel *Saggio orittografico*, quanto nella *Testaceografia*. Adottata la nomenclatura binominale secondo il sistema di Linneo, questa specie venne distinta coi nomi di *Lunulites Owenii* Gray, *L. Lowei* Gray, *L. denticulata* Con, *L. alveolatus* S. W., *L. intermedia* Micht, e riferita poi al genere *Cupularia*, fu generalmente conosciuta coi nomi di *C. umbellata* Defr., o *C. intermedia* Micht.

Gli esemplari conservati nella *Tabella* sono compresi nei num. 87 ed 88; nel primo sonvi quindici colonie, vedute dalla superficie inferiore; fra il nono ed il decimo esemplare, vi è traccia di un altro che è andato perduto. Al secondo numero sono annesse nove colonie vedute dalla superficie dorsale, più due sezionate; vi sono poi tracce di altri due esemplari nel nono ed undicesimo posto.

Madrepora orbicularis leviter radiata, et elegantissime cancellata.

(pag. 51, tavola, fig. II *A, B, C, D*).

« Madrepora, quam *Madreporam orbicularem leviter radiatam et elegantissime cancellatam* voco, valde ad jam descriptam accedit, et nimis oculatum esse oportet, qui nudis oculis istam ab alia velit dignoscere. Fragmenta tantum multarum id genus madreporarum in Landae sedimento collegi, sed a fragmentis facile statuere potui, orbicularem esse, concavam et convexam, eamdenque pene crassitiem ac superiorem habere; extensio vero hujus madreporae duas lineas parisensis pedis non raro superat. Facies concava undique perexiguis pertusa est foraminulis, et quam plurimae minimae striae e centro

ad peripheriam pertinent, quae madreporae peripheria leviter est radiata, quoque radii extremitatem versus pertusi sunt. Permultae cellulae quadrangulares pene omnes, [illegible] ovatam fa-ciem [illegible] jam descripta madrepora, et [illegible], in quam in-[illegible] cellulae [illegible] semper adest minima quaedam cavitas, seu foramen. Quod vero spectat ad internam hujus madreporae structuram, brevi expediam. Foramina nedum vix cava sunt, at cellulae aliquantulum profundiores habent cavitates, minus tamen profundas, quam in praedicta madrepora, neque tam scabrae sunt, neque curvae: vidi tamen cellulas inter se communicare angustissimorum meatuum ope, quos in cellularum parietibus longe optimo instructus microscopio perspexi: sic quoque cellulae cum foraminulis concavae faciei communicant: nam canaliculi quidam in madreporae substantia sunt excavati, qui e foraminulis jam dictis oblique usque ad basim cellularum procedunt. Animadvertendum deinde est, hanc madreporam, si eam vel leviter comprimas, in lamellas dispertiri, quae lamellae directionem prosequuntur striarum, quibus pervia est in concava facie ».

È la *Cupularia canariensis* Bk.

Anche qui debbo dichiarare che non conosco fra gli autori del secolo passato, altro che il Bassi ed il Soldani, che ne abbiano trattato; nel 1852 il Busk la distinse come *Cupularia Guineensis* e *C. stellata*; nel 1859 lo stesso autore nel lavoro sul Crag la caratterizzò meglio col nome di *C. canariensis*: determinazione che ha conservato fino ad oggi (1).

Sono otto gli esemplari di *C. canariensis* Bk. riuniti al num. 89 della *Tabella*: di essi cinque sono veduti dalla superficie superiore, tre dalla inferiore, e due sono sezionati.

È da notare tanto per questa come per la precedente *Cupularia*, che il Bassi aveva osservato distintamente gli spazi avicolari, ma che non conoscendone il significato morfologico li indicò semplicemente come *nodi perforati*.

(1) Nella tavola che correda la memoria del Bassi, alla fig. III *A. B.* evvi disegnato al doppio del naturale un Briozoo che probabilmente è la *Lunulites androsaces*, avuta da Carlo Allioni e proveniente dai dintorni di Torino, e denominato *Madreporae orbicularis fungi pileolum reticulatum referentis*.

Madrepora complanatum escarae fragmentum referens.
(pag. 56, tavola, fig. IV *A, B, C*).

« Haec madrepora complanata gaudet structura: dimidium parisiensis lineae crassa est, et duarum linearum latitudinem habet, sed latitudo sensim augescit, cum per longitudinem madrepora concrescit, ita ut una extremitate angustior, altera vero sit latior. Tam crebris pervia est undique cavitatibus, seu cellulis, ut centum et viginti numeraverim in fragmento, quod tres lineas longitudine vix adaequat: omnes cellulae ad ellipticam accedunt figuram, quae regulari ordine in seriem lateribus parallelam procedunt, ita ut intervallis minoribus cavitates, seu cellulae ipsae distinguantur: hinc tota madrepora iis seriebus inter se parallelis constat, quarum si cellulas sumpseris, illae lateralium propinquarum serierum intervallis respondent, et si madreporam diviseris, et internam ejus latiorem structuram conspexeris, ea tibi structura planum veluti tessellatum exhibebit quadrangulorum veluti articulatis seriebus parallelis compositum, qui articuli singuli singulis subsident intervallis, et quadrangula, quasi tessellae, singula singulis subjacent cellulis, tamquam earum bases ».

I frammenti riuniti al num. 90 della *Tabella orittografica*, appartengono tutti alla *Membranipora reticulum* Linn., di essi i primi sette mostrano la superficie esterna; quattro quella interna, ed uno è sezionato trasversalmente. Con molta probabilità questa membranipora fu per la prima volta illustrata dal Bassi, perchè solamente nella edizione dodicesima del *Systema naturae* di Linneo, 1766-1768, ne trovo fatta menzione.

Madrepora teres, litophyti frustum referens.
(pag. 57, tavola, fig. V, *A, B, C*).

« Nunc aggredior madreporam, cujus imaginem figura quinta pingi curavi, quam cum primo detexi, frustum litophyti esse credidi sua adhuc tartarea crusta obductum; sed cum microscopio hoc corpus examinavi ex madreporarum genere esse plane cognovi, eique

propterea *madreporae teretis litophyti frustum referentis* nomen mposui: parisiensis lineae crassitiem non bene attingit, teres est, et poris rarioribus, non nihil asteriformibus, et sursum assurgentibus, alternatim dispositis, decoratur, qui pori cum ductibus internis, ad instar tubulariae geniculatis, quibus pervia est, atque protuberante non nihil eorum substantia scabris, apte communicant »;

Gli esemplari riuniti nella *Tabella orittografica* al num. 91, si debbono riferire a tre differenti specie e cioè:

il 1°, 2° e 3° appartengono all'*Escharoides monilifera* M. Edw.
il 4° all'*Entalophora proboscidea* M. Edw.;
il 5° e 6° alla *Porina borealis* Bk.;
il 7° è indeterminabile;
l'8° ed il 9° sono due sezioni longitudinali dell'*E. monilifera* M. Edw.

La descrizione e le figure lasciate dal Bassi si riportano alla *Escharoides monilifera* M. Edw. Questa specie che più frequentemente si presenta sotto forma laminare, per cui fu attribuita al genere *Eschara*, è qui rappresentata da gracili fusticini, simili ad alcuni rinvenuti nel Crag d'Inghilterra (Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 68, tav. XI, fig. 1, lettera *a*, a sinistra); quelli del rio Landa sono più gracili ancora, e presentano quattro o cinque serie di zoeci; simile portamento hanno altri esemplari delle argille plioceniche di Savignano sul Panaro.

Il quarto esemplare, unito alla precedente specie, è una *Entalophora proboscidea* M. Edw. forma comunissima apparsa già nel imesozoico, e tutt'ora vivente.

I due esemplari, che seguono quelli precedentemente nominati appartengono alla *Porina borealis* Bk., specie che fu da me rinvenuta fossile per la prima volta nel postpliocene di Livorno, ed ora nel pliocene del Bolognese; ho poi trovato altri esemplari nel postpliocene di Spilinga in Calabria, ed anche nel pliocene di Savignano e Vignola nel Modenese. Credo che questa specie sia sfuggita fino ad ora ai paleontologi, perchè facilmente si confonde con qualche *Miriozoide*, se allo stato adulto, o colla *Cellaria cereoides*, se allo stato giovanile.

I caratteri indicati dal Bassi, nella suriportata descrizione si riferiscono evidentemente alla *Escharoides monilifera*; i *pori stellati* sono certo le aperture zoeciali, che così appariscono, ad occhio

armato d'istrumento a piccolo ingrandimento, per la vicinanza di pori vibraculari.

Madrepora teres, crebris cellulis alternatim dispositis praedita.
(pag. 57, tavola, fig. VI, *A B, C*)

« Prostremo est madrepora, quam sexta exhibet figura: hanc *madreporam teretem crebris cellulis alternatim dispositis praeditam* voco: quod ad hujus madreporae structuram pertinet, breviter absolvam, namque nomen proprietates pene omnes satis explicat: addam tamen, lineae parisiensis crassitiem habere, tamque crebris cavitatibus, sive cellulis praeditam esse, ut octoginta, et amplius numeraverim in fragmento, quod trium linearum longitudinem haud superabat; quae cellularum series inter se parallelae eumdem ferme ordinem habent, ac cellulae madreporae in quinta figura descriptae. Cellulae hujus coralloidis vix cavae sunt; nonnullae tamen usque ad centrum producuntur, et cum oppositis cellulis communicant ».

Gli esemplari compresi nella riportata descrizione, vanno tutti tutti riferiti alla *Porina* (*Eschara*) *columnaris* Manz., specie stabilita dal dott. Manzoni per alcuni esemplari del pliocene antico di Castrocaro (1875), e come quelli del rio Landa, in stato avanzato di calcificazione.

Nella *Tabella* vi sono nove esemplari, tutti riferibili a questa specie; fra il secondo ed il terzo si osservano le tracce di altro frammento ora mancante.

Per le figure pubblicate dal Bassi, ho riportato solamente le indicazioni per ciascuna delle forme descritte; mi sono poi astenuto di fare in proposito delle osservazioni, perchè nessuno di quei disegni presenta con evidenza i caratteri distintivi delle rispettive specie.

Riassumendo in ordine tassinomico le varie forme sopra enumerate, abbiamo:

Cheilostomati.

1. *Membranipora reticulum* Linn. sp.
2. *Escharoides monilifera* M. Edw. sp.

3. *Porina borealis* Bk. sp.
4. » *columnaris* Manz. sp.
5. *Cupularia umbellata* Defr.
6. » *canariensis* Bk.
7. *Cellepora* sp.

Ciclostomati.

8. *Entalophora proboscidea* M. Edw. sp.

Roma, R. Liceo E. Q. Visconti.

ANTONIO NEVIANI.

STRUTTURA DELLA TERRA.

Gli studî e le ricerche dei geologi aiutate dal progresso delle scienze fisiche e naturali sono riescite già a portar luce su molti punti nelle tenebre che avvolgono la scienza della terra, e non si può contestare che rapido e grande sia stato il progresso di questa ai nostri giorni.

Questo progresso si è fatto specialmente nella parte che riflette gli strati estremi del geode: i segreti che le escavazioni e le perforazioni ci rivelarono, i fenomeni che cadono sotto i nostri occhi ed a nostra portata poterono essere scrutati intrinsecamente; la configurazione e la natura del materiale che premiamo col nostro piede porgono guida e sussidiano l'intelletto nello scandagliare, e nel cercare di riescire a concretare conclusioni in così misteriosa scienza.

Per tal modo si venne ad ammettere una scorza solida terrestre al geode, alla quale soggiace nell'interno altro strato di materia: e la materia di questa scorza avvolgente fu già in massima parte classificata nella sua natura litica, terrosa, nella sua giacitura, nella origine dei vari generi litici, ed in altri interessanti particolari.

Ma non così avanzate sono le nozioni nostre circa lo stato interno del globo, cioè nella parte che soggiace alla scorza.

Un fatto riconosciuto, qual si è quello che negli strati del suolo va aumentando la temperatura, per quanto si potè esperimentare a profondità all'uomo facilmente praticabili, portò sempre a supporre che si va incontro e ad un calore interno crescente scendendo verso il centro della terra; intenso talmente che si giunse benanco a definirlo un fuoco di natura non nota all'uomo.

Alla sua azione si attribuirono i rilievi della superficie, e più remotamente anche i vulcani e le manifestazioni di calore dalle viscere alla superficie: idee state con vantaggio combattute.

Uno studio di ricerca sullo stato interno della terra, valendoci dei dati che ci forniscono al dì d'oggi le scienze del cosmo, parmi possa essere d'interesse, comechè utile eziandio all'ulteriore progresso della conoscenza della scorza terrestre e dei fenomeni tellurici, concomitando nell'ottenere dati bene assodati per raggiungere precise e giuste conclusioni.

Tentando un tale studio siamo chiamati a fare applicazione dei principî odierni della fisica e delle forze cosmiche nella questione che vogliamo sviscerare; principî su cui vertono ancora gravi discussioni ma che in taluna parte già sono accettati ed ammessi: ed a questa parte soltanto io mi appoggierò, e daremo tiducia.

Primo soggetto fondamentale su cui deve poggiare la considerazione nostra si è il principio odierno dei fisici che la *materia è inerte*: cioé non ha virtù od azione intrinseca, e quindi ogni azione di forza che le si ammise finora come *coesione*, *adesione, attrazione* ecc. non essendo più ammissibile non si possono più spiegare col loro mezzo i principali fenomeni della natura.

Non ammettendo la forza di attrazione si esclude la forza della *gravità*. E difatti già gli astronomi e i fisici che primi scoprirono e scrutarono le leggi di queste forze ammettevano che i loro fenomeni potevano ben essere dovuti a ben altra cagione. Ma essi studiarono il modo di esplicazione loro, e le loro leggi, e queste stanno e non possono essere messe in discussione, qualunque sia la lor causa.

Altro fondamentale principio nelle forze cosmiche, che già anticamente venne intuito, ma che non venne ammesso che in tempi recenti, si è l'esistenza della forza che riempie il cosmo l'*etere*: non definita ancora che nella sua azione; che si qualifica *forza vibrante, ripulsiva di se stessa e della materia.* Le teorie fisiche dell'ottica e del suono ne fecero di necessità ammettere l'esistenza.

Terzo fondamentale principio già ammesso pure da tempo, ma la cui azione e le cui leggi sono di recente più perfetta de-

terminazione e concretata dalla TERMODINAMICA, si è *il calorico e la sua relazione col lavoro meccanico sulla materia.*

I principî dei fenomeni di elettricità, di magnetismo sono pure un portato della scienza moderna, ma pel nostro studio non hanno importanza essenziale.

Non dirò del principio, che pure si fa strada della TEORIA ATOMISTICA per cui gli atomi sarebbero in continua rotazione, e dalle varie condizioni di questa provverrebbero le varietà della natura della materia, e i fenomeni fisici e chimici dei corpi: comunque sia il fatto non ha influenza nella mia argomentazione.

Per venire al soggetto che ho preso a scopo, cioè la struttura della terra, debbo risalire a considerare e far cenno del modo con cui avvenne la formazione dell'*astro* almeno per quanto possa congetturarsi per deduzioni di nozioni cosmiche, e dei concetti dei dotti onde essere in armonia con quanto è ammesso nella scienza.

Allorchè all'origine della vita dell'universo al biblico FIAT LUX vibrò nel *caos* stagnante *l'etere* facendo scaturir *la luce* coll'urto degli atomi da esso agitati, e sprigionare il *calore*, prodotto del *lavoro termodinamico* di quell'immane accozzamento, l'azione impulsiva dell'etere regolata dal volere supremo nell'impulso originario, e con leggi che la scienza pervenne a conoscere, conglomerò la *materia* negli *astri*, che popolano lo spazio.

Ma all'ipotesi dell'esistenza dell'etere ci è forza aggiungere ancora che la potenza dell'etere in contatto colla materia ha *varia influenza*: poichè esistendo anche nella massa molecolare, non la avrebbe potuto conglomerare se nell'interno agisse colla potenza con cui agisce dall'esterno contro la massa, comprimendola.

Nel turbinìo di formazione dei nuclei il moto dell'impulsione eterea fu per una componente, arrestata dalla conglomerazione; rimanendo libera quella di *traslazione rotatoria* che si fissò in ogni nucleo nella *velocità di rivoluzione* e nel *moto rotatorio sull'asse* essendo impedita la traslazione retta di ogni atomo del nucleo dalla preponderanza su questa della forza di compressione della materia nel formare il conglomerato.

Se in recipiente trasparente agitiamo con forti scosse in ogni senso una massa di liquido, e poi lo lasciamo riposare vediamo l'agitazione della massa nel calmarsi poco a poco finire per re-

golarizzarsi da sè in moto rotatorio generale in un solo senso della massa.

Per la legge di gravitazione secondo cui si disposero e presero moto gli astri si constatò dallo scopritore e autore del trattato della meccanica celeste, Newton, circa la *distanza degli astri* tra loro, che il quadrato di questi è in ragione inversa dell'attrazione delle loro masse.

Ora noi dovendo abbandonare l'idea dell'attrazione della materia, la quale è *inerte* e adottare l'*azione repulsiva dell'etere*, dobbiamo esaminare come la legge accennata sia in armonia con ìstessa base con questa teoria.

L'azione dell'etere repulsiva tra le masse degli astri è un'azione continua in ogni punto della distanza perchè le vibrazioni in tutta la lunghezza della distanza si trasmettono da un capo all'altro. Cosicchè in un punto qualunque la vibrazione repulsiva agisce come una forza detta in meccanica *acceleratrice costante.*

Non altrimenti che nella colonna verticale d'un fluido ponderabile, la molecola è vieppiù spinta a sfuggire per un orifizio che si apra in basso secondo la maggior altezza della colonna liquida che le sovrasta, e su ogni molecola libera all'afflusso le spinte delle sovrastanti si sommano, così con egual legge in un punto della distanza fra due astri che disti l da uno dei medesimi la tensione vibrante ha una forza di sollecitazione ripulsiva verso l'altro astro che si determina con egual formola.

Se l è la distanza da un astro di un punto della lunghezza L totale tra due astri, la forza sollecitatrice continua ripulsiva in quel punto sarà $Rl\,dl$ indicando con R l'unità di forza di repulsione dell'etere.

A confermare questa formula citerò che per conciliare l'idea dell'azione dell'etere escludendo che potesse essere materia lo si definì dai fisici un *fluido imponderabile.*

All'estremità della lunghezza L la forza repulsiva che si troverà agisce alle due estremità della distanza L degli astri; contro di essi sarà l'integrale di quell'elemento di repulsione espresso colla formola di cui sopra cioè:

$$R\int_0^L l\,dl = R\frac{L^2}{2}.$$

Ora i due astri stanno a quella distanza perchè sono spinti nella loro parte esterna alla distanza contro quella forza repulsiva; spinti cioè dall'etere esterno che agisce su questa loro parte: azione esterna che in effetto corrisponde all'attrazione Newtoniana.

Questa spinta eterea esterna contrastata dalla repulsione della distanza interna fra i due astri apparisce di effetto più o meno forte in ragione inversa del contrasto che le si oppone e la indebolisce, cioè in ragione inversa dell'azione di repulsione in ragione inversa del quadrato della distanza.

In una parola alla ipotesi della forza d'attrazione in ragione inversa del quadrato delle distanze si sostituisce *la forza ripulsiva dell'etere tra gli astri in ragione diretta del quadrato delle distanze.*

Esercitandosi poi l'azione esterna dell'etere su tutta la massa degli astri, abbenchè contrastata dalla repulsione, ma essendolo pure per tutta la massa sta pure inconcusso l'altro principio Newtoniano che tale compulsione (attrazione) è sempre in ragione delle masse.

La teoria della forza cosmica eterea è adunque non solo in pieno accordo colla legge di Newton, ma la conferma.

E la sostituzione della forza eterea a quella di attrazione soddisfa anche più razionalmente, poichè mal si può concepire una forza che agisce differentemente in intensità secondo la distanza senza ammettere che vi esista una causa lungo la distanza, che modifichi tale azione.

E per constatare ancora con altra prova questa azione dell'etere assumo in esame l'altra legge scoperta da Keplero relativa al tempo impiegato nella rivoluzione dei pianeti in rapporto alla loro distanza dal sole.

I pianeti muovono più lentamente a misura che sono distanti dall'astro di cui sono satelliti, ed il rapporto tra i quadrati dei tempi delle loro rivoluzioni siderali col cubo delle rispettive distanze dall'astro attorno cui girano, è costante.

Essendo T e T′ le durate delle rivoluzioni siderali di due astri, L, L′ le loro distanze rispettive dall'astro centro della loro orbita, si ha:

$$\frac{T}{L^3} = \frac{T^1}{L'^3} = K^2$$

costante (1).

(1) Nel sistema solare si ha K = 365^{giorni},2568 e per la terra T=K.

Nella teoria eterea, dietro quanto ho esposto, abbiamo visto che la forza sollecitatrice di ripulsione all'estremità della distanza L di due astri contraria all'attrazione è

$$R\frac{L^2}{2}.$$

L'azione, ossia il lavoro ripulsivo si fa da tutti gli elementi lungo la distanza contro il pianeta in movimento a partire dall'astro centro dell'orbita spingendolo a sortirne con un lavoro che è in ragione della lunghezza della distanza stessa.

Il lavoro in un punto che disti l dall'astro centro è

$$R\frac{l^2}{2},$$

e la somma di questi lavori che agiscono in ogni punto della distanza L noi avremo, facendo l'integrazione, qual'è:

$$R\int_0^L \frac{l^2}{2}\,dl = R\frac{L^3}{2.3}\cdot$$

Consideriamo l'espressione

$$\frac{T}{R\frac{L^3}{2.3}}\cdot$$

Questo rapporto è costante perchè per la legge di Keplero è costante il rapporto $\frac{T^2}{L^3}\cdot$

Ma T rappresenta l'effetto della forza centrifuga del pianeta ed il denominatore il lavoro della forza di repulsione del pianeta dall'astro secondo la teoria eterea che ho supposto. Questa invariabilità di relazione ci palesa che vi è un agente generale che regna nel cosmo che produce quegli effetti: che è l'*etere*.

Ciò premesso possiamo affrontare la questione pel fenomeno della *gravità*, che è considerata pure come *attrazione della materia dell'astro al centro della sua massa.*

La compressione eterea sulla materia la spiega da sè, avendo l'etere azione in tutto il creato, e per conseguenza anche addentro le masse. La sua azione fra gli atomi nell'interno si contrasta come nello spazio in due sensi, l'uno opposto all'altro; cioè uno di compressione d'un atomo verso l'altro, e l'altro di repulsione.

Senonchè la pressione dell'etere esterno sulla massa essendo più forte che la ripulsione interna per espandersi, e le distanze fra gli atomi riducendosi a minime, per legge altresì dell'azione eterea in ragione dei quadrati delle distanze, la spinta di espansione tra gli atomi è molto inferiore all'esterna compressione nei corpi solidi, lo è meno nei fluidi e poi negli aeriformi, e la massa è tenuta conglomerata dall'impulsione verso l'interno, impulsione che rappresenta *la gravità.*

Esiste però una differenza tra il modo con cui si considera l'azione della gravità e quello dell'impulsione eterea di concentrazione sulla massa. Mentre l'etere comprime in ogni senso contro la massa la gravità si considera agire solo nel senso verso il centro. Così un grave che cade sulla massa è spinto in direzione al centro della massa (verticale), mentre l'etere oltre questa spinta lo tiene conglomerato per compressione in ogni senso.

Questa differenza nello spiegare il fenomeno non influisce sulle leggi e sulle formole sancite dai fisici sul fenomeno della gravità.

Che anzi ne vediamo tosto sorgere una spiegazione al fenomeno della *coesione* della materia: forza che non possiamo più ammettere inerente alla materia, ammettendo l'inerzia di questa.

E così per la *rigidezza* nei solidi: ed anche con vantaggio della razionalità. Poichè se si ammette che la rigidezza mantiene le molecole a sito compatte, non si esclude però che la gravità agisca in esse, e che pesi aggravandosi su gli strati del solido, a misura che sono in basso. Come dunque non sarebbe stritolato il piede di un masso di pietra, mentre viene stritolata una lastra sottile di egual pietra che gli sia sottoposta? Il masso di pietra nel suo complesso pesa: bisogna pure ammettere dunque che vi sia una forza la quale sostenga le molecole nell'interno, non altrimenti che si verifica in un liquido, nel quale le pressioni si trasmettono e le sue molecole isolatamente non pesano più l'una che l'altra negli strati sia colla superficie che al fondo. Il liquido preme con differente forza ai varî punti delle pareti, se quivi si apra un adito

a sgorgare, secondo l'altezza; questo è per legge di gravità: ma nella sua massa quando è racchiusa le molecole hanno egual pressione per la tensione cui sono soggette, e volendo smuoverle da sito a qualunque profondità si spostano con sforzo che non dipende che dalla maggior o minor inerzia al moto secondo la maggior o minor massa in cui si esercita lo sforzo. Adunque come già per lo stato solido d'un corpo conviene ammettere l'azione dell'etere compressivo nell'interno per spiegare l'effetto della rigidezza.

Lo stato dei corpi in natura è solido o liquido o aeriforme; ed un corpo passa dall'uno all'altro per azione di calorico o di compressione; qual'è il ruolo dell'etere sotto questo aspetto?

Omai l'azione dell'etere si trova di fronte a quella del *calore*.

Non entro ad argomentare sulla natura di questo agente; se sia un modo di essere dell'etere agendo sulla materia, o sia indipendente, e stiamo ai suoi effetti.

La compressione delle molecole lo sviluppa, e lo fa agire concorrente all'azione dell'etere sulle molecole delle masse.

Questo enunciato già ci dice che l'etere non ha influenza sulle conclusioni degli studî fatti dai fisici sullo stato dei corpi in natura dipendenti dal calore.

Alla temperatura dell'ambiente del creato i corpi si trovano nello stato dipendente dalla natura della loro materia.

Esaminerò il risultato di recentissimi studî dei fisici sugli effetti di pressione e di calore sullo stato dei corpi.

Questi studî hanno dimostrata la teoria del *punto critico dei fluidi*.

Un volume di un vapore saturo, cioè allo stato di tensione tale che crescendo la pressione si liquefa; sottoposto a pressione crescente a una data temperatura costante passa tutto in liquefazione: lo stesso volume ad altra temperatura passa in liquefazione egualmente sotto altro aumento di pressione. Vi è una temperatura ed una pressione in cui il volume di vapore di cui sopra non passa più in liquefazione; ma è un vapore condensatissimo, poichè il liquido si fa sempre men denso a misura che la temperatura è elevata. Questo stato è il *punto critico del fluido* oltre la cui temperatura il volume subisce la legge dei gaz perfetti.

Ora dallo studio delle relazioni tra questi elementi, volume,

temperatura, e pressione del fluido, si sarebbe dedotto un principio che si sta dai dotti fisici consolidando con ulteriori esperienze; qual si è, che se si rapporta rispettivamente *il volume, la pressione e la temperatura assoluta* d'un fluido ai valori che queste tre varianti hanno *nel punto critico* le relazioni fisiche tra questi rapporti sono *indipendenti dalla natura del corpo.*

Se p è la tensione o pressione critica di un volume saturo alla temperatura critica assoluta t, e p^1, t^1 la pressione e la temperatura assoluta critiche di altro vapore si ha

$$\frac{p}{p^1} = F \frac{t}{t^1}$$

in cui la funzione F è costante per tutti i corpi.

Per l'esperimento, cui si sono sottoposti i fluidi, di ravvicinamento delle molecole per pressione, e di allontanamento di esse per espansione col calore, i fluidi si riducono ad uno stesso stato di natura, qual'è quello del punto critico, per cui si può giudicare qual sia la proporzione di forza, come con proporzione di unità di misura, che le molecole oppongono alla compressione, ovvero qual sia la forza ripulsiva tra esse in ogni fluido.

Trovandosi che se varia il valore di p e di t per procurare quello stato di natura eguale nei fluidi, è però *costante* il rapporto tra p e t in tutti i fluidi si inferisce che quella forza è costante e generale in tutti i fluidi, e indipendente dalla loro natura, e tal forza costante e generale repulsiva tra le molecole dei corpi non può essere che l'*etere.*

Si può anche giudicare che l'*etere agisce indipendentemente dal calore.*

E qui, se la materia è inerte e non le si possono attribuire le diverse manifestazioni che vediamo nei corpi, siamo ancora indotti a supporre che l'etere nei corpi modifichi la sua azione secondo la natura delle molecole, le quali circonda; e che da questa sua differenza d'azione le manifestazioni fisiche imponderabili come *calore, magnetismo, elettricità* siano influenzate e si esplichino con effetto diverso; e che pur a questa causa di azione eterea siano attribuibili le altre qualità fisiche dei corpi come *coesione, affinità, elasticità,* ecc.

In qual modo possa essere influenzata e ridotta a manifesta-

zioni diverse la materia, che non ha qualità a sè, e possa avere varia natura, non entro ad esaminare; mi limito, nell'oscurità della questione, soltanto ad accennare alla circostanza, che il diverso moto rotatorio degli atomi nella materia, che taluni fisici ammettono, può offrire indizio alla spiegazione; e tanto più a chi accetta il principio da taluno di essi stato pronunziato, che tutto nel creato è inerzia e moto.

A farci idea del modo con cui può spiegarsi che avvengano le varie manifestazioni di quei fenomeni nei corpi colla teoria dell'influenza dell'etere sulle molecole mi valgo di quello della *capillarità* nel quale entrano in giuoco con vario effetto le forze di adesione, attrazione, coesione del liquido, che si attribuiscono alla materia del liquido, e della parete con cui questo è in contatto.

L'effetto del contatto di un liquido contro una lastra in esso immersa si è di turbar l'equilibrio del liquido, in cui le molecole sono muovibili, e innalzarlo contro la parete, o deprimerlo per tratto brevissimo, mutando quivi la superficie orizzontale per quel tratto in una curva.

L'etere che è in contatto colla lastra, ha un'azione di ripulsione differente da quella che esercita sulle molecole del liquido nella massa di questo.

Se è più forte respinge l'etere che circonda le mollecole del liquido di contatto, e la sua azione si propaga con un tale contrasto diradando le molecole e rendendo meno denso il liquido nella vicinanza della lastra; finchè quella differenza di maggior tensione è ridotta a zero dall'opposizione che man mano le si fa più forte dalle tensioni dell'etere della massa liquida.

Poichè la molecola vicina alla lastra spinge la molecola a lei contigua colla forza vibratrice maggiore di quella che l'etere di questa le presenta, ma per contro restringendo l'intervallo molecolare nella spinta produce una maggior tensione di questa contro di sè cioè una reazione. La mollecola però cede, respinge a sua volta la terza mollecola: si ripete lo stesso effetto di reazione; e così man mano finchè la reazione annienta l'eccesso di spinta proveniente dall'etere in contatto colla lastra.

Contro la lastra il volume del liquido alla superficie si gonfia onde procurare l'equilibrio al resto della massa liquida, essendo

quivi men denso, e si vede per conseguenza quivi il liquido salire lungo la lastra appoggiandovisi con una superficie curva.

Se la tensione dell'etere che è in contatto colla lastra per la natura della materia di questa è invece men forte di quella del liquido, l'etere che avvolge le mollecole di questo si trova mancare il contrasto d'equilibrio che regna nella massa. Quivi il liquido si restringe, e si concentra a procurare colla densità maggiore il ristabilimento dell'equilibrio in quel tratto formando la curva discendente dalla superficie orizzontale in distacco dalla lastra, sotto la pressione dell'etere esterno che grava sul liquido.

Questi fenomeni si manifestano alla superficie del liquido, dove le molecole sono libere di alzarsi o di abbassarsi a formare le curve sopra cennate: lungo la lastra nell'interno della massa liquida gli effetti di questa differenza sono contrastati, e resi meno sensibili dall'azione dell'etere del liquido ammassato lungo la lastra azione che li sopraffà in ogni senso, e non permette che si rendano visibili.

La curva della superficie capillare che risulta sarebbe determinata dalle condizioni seguenti:

Consideriamo il caso in cui il liquido s'innalza contro la lastra verticale.

Figuriamoci la sezione verticale della superficie del liquido e della lastra.

Prendiamo per asse orizzontale la retta parallela alla superficie del liquido che passa pel punto in cui la curva termina in alto sulla parete, punto che sarà l'origine degli assi, e per asse verticale la retta della parete.

La forza sollecitatrice costante dell'etere di contatto colla lastra, che indicheremo con F si contrasta colla pressione esterna dell'atmosfera, la quale grava su tutta la superficie del liquido e comprime in basso tendendo ad abbassare la massa capillare al piano orizzontale del resto della superficie; e si contrasta pure colla tensione della massa capillare del liquido.

La detta azione sollecitatrice F a partire dall'alto e scendendo in basso lungo la parete va aumentando perchè la forza di un nuovo elemento si aggiunge in ogni parte a quella dell'elemento superiore che comprime in basso. La sua azione è quindi in proporzione di y se y è un punto della parete, e la sua tensione quivi sarà $F\, y\, dy$.

La forza sollecitatrice costante del liquido innalzato, che indicheremo con F′ in ogni strato orizzontale del liquido, come in ogni punto della massa è sempre la stessa, e così in un punto qualunque di uno strato x, ascissa all'altezza, di y è F′ dx.

In un punto qualunque della massa capillare, e per conseguenza in un punto qualunque della curva capillare di coordinate $x_1 y$ essendovi equilibrio dinamico sotto l'effetto delle tensioni che sollecitano le mollecole, e sotto la compressione eterea atmosferica esterna ne risulta che in ogni punto della curva vi ha contrasto eguale fra le tre tensioni rispettivamente, l'una proveniente dalla parete l'altra della massa del liquido, e la terza dell'atmosfera: quindi abbiamo:

$$\mathrm{F}\, y\, dy = \mathrm{F}'\, dx \text{ e integrando } \mathrm{F}\frac{y^2}{2} = \mathrm{F}'\, x.$$

equazione che rappresenta una *parabola* col vertice alle sommità della curva capillare.

Nel caso inverso in cui la tensione dell'etere in contatto della lastra è minore di quella che esercita sul liquido il fenomeno capillare si presenta in forma inversa, cioè le mollecole si restringono, o si pronunzia una parabola in senso convesso verso la parete a limitare la massa capillare sotto la pressione esterna gravitante su tutta la superficie liquida.

Se immergiamo in un liquido due lastre verticalmente a distanza capillare, e la ravviciniamo più o meno si verifica la legge che il liquido s'innalza tra esse in ragione inversa della distanza, quando la natura del liquido e della parete producano innalzamento. Ciò posto considerando un elemento verticale, la superficie che viene bagnata per una larghezza a di parete in una lastra è ah essendo h l'altezza cui sale il liquido: e così nella altra lastra. Indicando con r la distanza tra le lastre la massa innalzata in quella larghezza è rah. Per una distanza nr, indicando con h' l'altezza del liquido che s'innalza la massa capillare è $nrah'$. Siccome l'esperimento ci dà $h' = \frac{h}{n}$ sostituendo questo valore di h' nell'ultima espressione questa diventa rah eguale alla prima.

Ne deduciamo che tra le due lastre, per una data natura di

queste, ed un dato liquido, *le masse di tensione capillare che si innalzano a varie distanze capillari sono sempre eguali.*

Per lo contrario le superficie bagnate del liquido innalzato non sono eguali, ma variano secondo la distanza, perchè nel primo caso sono rah, e nell'altro $rah' = ra\frac{h}{n}$.

Il che indica che l'innalzamento non si fa per attrazione della parete bagnata, e che il fenomeno non può ascriversi che ad azione di tensioni nella massa innalzata.

Consideriamo un tubo capillare di raggio r immerso in un liquido la cui altezza capillare a cui s'innalza sia h. Il volume della massa innalzata, in cui sta il cumulo di tensioni prodotte dalla capillarità è $\pi r^2 h$.

Se supponiamo di aprir il tubo secondo due generatrici opposte nel senso del diametro, e di svolgere in piano le due pareti l'esperimento ci fa vedere che questa massa scende ad altezza $\frac{h}{r}$.

Il volume del parallelepipedo, che sta tra le due lastre è $\frac{2\pi r}{2} \times 2r \times \frac{h}{2}$ ossia $\pi r^2 h$. Cioè il volume è eguale a quello innalzato nel tubo cilindrico.

Ma le pareti bagnate del liquido non sono eguali, perchè nel tubo è $2\pi rh$ e nel parallelepipedo è $2\pi \; rh\frac{h}{2} = \pi r$.

E questo prova ancora che l'innalzamento non è effetto di attrazione di superficie, ma effetto di tensioni.

Gli esperimenti fisici ci dicono altresì che in tubi capillari di una materia, e per uno stesso liquido, le altezze della colonna capillare sulla superficie orizzontale del liquido sono in ragione inversa del raggio del tubo.

Consideriamo due tubi, uno di raggio r, l'altro nr. La massa capillare che s'innalza nel primo è $\pi r^2 h$; nell'altro è

$$\pi (nr)^2 \frac{h}{n} = \pi n r^2 h.$$

Le due masse qui sono differenti. E per contro le superficie bagnate sono eguali: diffatti queste sono per l'una $2\pi rh$ e per l'altro $2\pi nr\frac{h}{n}$.

Altra conferma che il sollevamento della massa capillare non è effetto di attrazione, perchè le masse dovrebbero essere eguali.

In questo caso la differenza di massa sollevata si spiega riflettendo che qui le tensioni sono racchiuse nel cilindro, e si contrastano in esso diradando le molecole; cioè si produce sollevamento maggiore che tra le lastre parallele, e tanto maggiore quanto più è ristretto il cilindro.

Diffatti abbiam visto che aprendo il tubo in due lastre opposte tra loro la massa capillare si mantiene eguale, abbenchè l'altezza di superficie bagnata si riduca a metà.

Alle sommità delle colonne capillari di liquidi innalzate tra due lastre parallele, e in tubi, si forma un menisco concavo; e se il liquido invece per la natura sua e delle pareti si abbassa si forma un menisco convesso. Questa forma altro non è che la sommità delle curve paraboliche che abbiam visto formate dalla tensione eterea nel caso di lastra immersa nel liquido, che si ripete tra le lastre parallele, e attorno alla superficie cilindrica.

L'etere di contatto tra la parete immersa, ed il liquido come agisce sulla tensione delle mollecole vicine del liquido, agisce su quelle vicine della parete. Se è tale la sua azione che la diradi abbastanza in confronto alla tensione del liquido succede il fenomeno di assorbimento del liquido.

Allorchè si applica sulla superficie d'un liquido un piano di una lastra solida, e siano di natura tale, liquido e solido, che si paleserebbe per essi la capillarità per innalzamento, sollevando lentamente il piano si prova una resistenza che è attribuita all'*adesione* del liquido contro quel piano. E stato esperimentato che tal resistenza è indipendente dalla natura della piastra, e solo dipendente dalla natura del liquido.

Avendo condannato l'idea di forza d'adesione nella materia dobbiamo trovare la spiegazione in altra causa.

Quando solleviamo la piastra il liquido s'innalza contiguo alla superficie piana di questa, formando superficie laterale a forma di sguscio. A misura che si solleva adagio la colonna, la concavità dello sguscio si fa maggiormente pronunziata verso l'asse interno della colonna, e continuando si assottiglia quivi nelle parti in cui il culmine della concavità si corrisponde da un lato e dall'opposto in modo che lo spessore in quel culmine si riduce a zero, e la liquida colonna si rompe, e si disfà lanciando goccie pendenti dal piano di forma di mezzi sferoidi.

Il liquido s'alza sotto la piastra, perchè sollevando questa vinciamo la pressione atmosferica che graverebbe sul liquido dove è protetto dalla piastra; ed è per tal motivo che la resistenza che si prova è eguale qualunque sia la natura della piastra solida di cui ci serviamo, e che fa l'effetto d'uno stantuffo.

Il modo d'agire dell'etere si esplica anche in questo caso come per la capillarità.

Il suo contatto colla materia della piastra e del liquido che rende più potente la tensione eterea di repulsione delle molecole contro l'atmosfera solleva queste lungo la superficie piana della piastra. Le estremità nella parte superiore della colonna si dispongono a curva parabolica. La pressione esterna dell'atmosfera contro i fianchi della colonna mantiene questa compatta a forma di tromba marina, se è lecito il paragone in tanta differenza di proporzione, contrastando ad un tempo alla tensione maggiore dell'etere di contatto colla piastra, non altrimenti che se la superficie orizzontale del liquido si fosse nei fianchi fatta verticale; finchè la d fferenza di tale tensione da quella generale del liquido, la quale tensione maggiore rende questo men denso, è annientata dalla tensione della massa liquida a superficie orizzontale.

Sollevando la piastra al di là di questo limite la colonna si tronca, perchè il liquido ha la densità sua propria, ed uno strato di più nuocerebbe all'equilibrio della massa generale sotto la superficie orizzontale.

La pressione eterea atmosferica si espande e sostiene le goccie contro la piastra, protette sempre superiormente da questa contro la pressione eterea atmosferica, che grava in giù (*la gravità*) e dà loro forma di ellissoidi per azione di legge meccanica. Perchè le goccie siano così sostenute bisogna ancora che la tensione

delle loro mollecole sia superiore a quella che nell'ambiente hanno le molecole del liquido: superiorità loro procurata dall'etere di contatto colla piastra. Altrimenti la pressione esterna agisce come sul liquido, e lo spinge a concentrarsi sulla massa terrestre, a cadere. Il volume delle goccie è quindi determinato da quelle condizioni. Se si aggiunge liquido a quel volume si vede distaccarsene una parte e stillare cadendo. Che se si volesse attribuire alla adesione alla piastra la causa della sospensione della goccia, quando la goccia eccedesse il peso, che l'adesione permetterebbe di sostenere, si vedrebbe la goccia staccarsi nel tratto dove si attacca alla piastra e dove l'aumento di peso agisce più fortemente.

È noto poi che il *calore* influisce sulle manifestazioni della capillarità, e la diminuisce o la fa sparire, e ciò conferma che essa è fenomeno prodotto da azione di tensioni.

E per egual causa il calore influenza le altre qualità fisiche dei corpi, e delle forze cosmiche.

Ho insistito nell'analisi di questi fenomeni fisici per constatare, oltrechè l'esistenza, il modo dell'azione dell'*etere* nel paragonare la teoria di questo principio a quello dell'attrazione, della gravità e delle altre qualità fisiche di cui vuole essere spodestata la materia.

Ammessa la differente potenza d'azione dell'etere in contatto colla materia secondo la natura di questa, come causa da cui provengono le qualità che manifestano i corpi, ne viene di conseguenza che anche il vario stato dei corpi nell'ambiente del creato, cioè solido, liquido, aeriforme proviene da questa causa: per cui la rispinta dell'etere interno in un corpo delle molecole compresse dall'etere esterno facendosi in varia potenza, determina nell'ambiente naturale di temperatura del cosmo, lo stato in natura del corpo stesso.

Riguardo alla forma secondo cui una massa di molecole libera si dispone sotto la spinta di compressione esterna dell'etere nello spazio, forma sferoide, e che si attribuisce all'attrazione delle molecole l'una sull'altra ad un centro, è ovvia la spiegazione.



Chè esercitandosi la pressione eterea in tutti i sensi sulla superficie della massa conglomerata deve verificarsi che l'equilibrio in ogni molecola è determinato da compressione dall'esterno con una forza eguale per tutte.

La reazione nell'interno della massa contro la compressione si esercita uniformemente perchè le tensioni si trasmettono.

Considerando la massa rapportata a tre assi le componenti delle tensioni t in un punto qualunque sono

$$t = \frac{x^2}{2} = t\frac{y^2}{2} = t\frac{z^2}{2}$$

pella dimostrazione data nel trattare dell' attrazione degli astri. Le tensioni trasmettendosi queste componenti nel punto della massa, il quale si considera, si sommano, e poichè la compressione è eguale in ogni punto la rispinta sarà

$$\left(\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} + \frac{z^2}{2}\right) = \text{costante.}$$

Ciò sarà pure per un punto della superficie esterna. Ora quell'equazione rappresenta una sfera.

La pressione eterea diede pertanto forma agli astri, e la sua influenza si esplica nella forma di tutti i corpi che si costituiscono in natura per lenta agglomerazione di molecole.

Quindi noi vediamo e nel regno vegetale, e nel regno animale, forme tondeggianti, sferoidali, cilindriche, coniche che si determinano sotto l'azione contemporanea della forza vitale che fa crescere i corpi, e la pressione eterea che li circonda. Grandissima è la differenza di forme secondo i generi delle forze di vita, e i loro modi di esplicarsi, ma spigoli retti non vediamo mai, eccetto che nelle cristallizzazioni, fenomeno di azioni repentine mollecolari inesplicate ancora. Così nell'atmosfera vediamo le stille di pioggia, la rugiada, la grandine, le nebbie a forme sferoidali, benchè irregolari. Non nella neve, perchè agglomerazioni di cristalli. Ed anche nei cristalli per taluni si riconoscono superficie curve.

La manifestazione del calore prodottosi nella formazione degli astri per l'azione termodinamica del moto e conseguente compres-

sione degli atomi della materia determina la temperatura del cosmo. A condensazione fatta la produzione termodinamica diminuì negli astri.

Si ammette diffatti un raffreddamento nel nostro pianeta nel suo essiccamento continuo della crosta nelle varie epoche geologiche.

Questo essiccamento altro non è che l'effetto compressivo etereo; ed è ben palesato dalla formazione degli strati dei varî terreni della crosta, la cui stratificazione è dovuta alle pressioni che l'essiccamento esercitava sulla materia plastica, che radunandosi con spessore maggiore nelle concavità della superficie terrestre fu da quella pressione spinta ad innalzarsi contro le pareti granitiche della concavità; prima formatasi in massi a granitura cristallina per azione ignea non o poco idrata, costituendo i rilievi del globo, che si presentano a strati scistosi sul granito.

Se poniamo mente alla inclinazione degli strati nelle pareti di una valle noi rileviamo che l'angolo di loro inclinazione sull'orizzonte cresce andando dal basso della valle alla cima della catena donde questa parte; cioè si avvicina sempre più alla verticale terminando quivi anche in dritti picchi, quale appunto debbe prodursi l'effetto d'inclinazione degli strati di una materia plasmabile e stratificantesi che si comprima contro una parete concava.

Questa compressione d'essiccamento fu gradata e lenta: i fossili trovati nelle roccie non deformati sotto l'appiattimento lo attestano [1].

La scienza già indicò, per deduzione di esperienze fisiche e di dati astronomici, la temperatura dello spazio in — 147°, la quantità di calore che emana dal sole, e quella che manda sulla terra, quantità che fonderebbe in un anno uno strato di ghiaccio che coprisse la superficie terrestre con spessore alto 30 centimetri; il ca-

[1] Come esempio del modo uniforme di compressione con cui la solidificazione delle masse plastiche si compie in natura, ossia la tensione delle molecole si trasmette, piacemi far cenno di un pezzo di minerale che ho visto nel Museo dell'Istituto tecnico di Chieti, nel qual pezzo sta una noce incastrata, il cui guscio è in perfetto stato, e non fu rotto dalla compressione lenta secolare dell'involucro plastico che si induriva sotto pressioni di essiccamento fortissime, ma uniformi, e quindi eguali contro ogni punto del guscio.

lore che emanano taluni astri, ed altri preziosi dati di termometria cosmica.

Pel pianeta che noi abitiamo si è constatato che dalla superficie all'interno il calore va aumentando in proporzione non bene accertata ancora. Gli esperimenti non ci danno finora che di indizio di 1° di calore ogni 30 metri nella regione di Parigi, e non si può dire, che tale si verifichi in altre località. La manifestazione delle acque termali, delle grotte calde, delle emanazioni vaporose, delle eruzioni vulcaniche, i moti sussultorii del suolo ci rivelano che vi sono fornaci nella scorza terrestre, in cavernosi anditi, nei quali si producono temperature elevatissime per cause fisico-chimiche che danno origine a quelle fornaci, le formano, e le alimentano con effetti intermittenti.

Le nozioni che oggidì possediamo sull'elettricità, e sui fenomeni chimici ci danno ragione a credere, che questi fenomeni, e le perturbazioni tempestose che si esplicano sulla superficie del globo possano anche, ed in assai più grande scala esplicarsi nelle vie sotterranee della scorza del pianeta.

Già potenti ingegni si occupano di trovare il modo di utilizzare l'elettricità ed il magnetismo che la rotazione diurna del pianeta produce nel nostro ambiente.

Le stesse cause possono dare effetto ai prodigi di calore e di scuotimento, che dalle viscere della scorza erompono al suolo a colpire la umana immaginazione colla loro potenza, e col loro mistero.

Tuttavia non possiamo ancora ammettere che queste fonti di calore siano quelle che danno il calor progressivo verso l'interno, il quale è calore permanente d'ambiente generale nello strato sferico e non localizzato.

Ritorno pertanto coll'analisi che ho fatto della pressione eterea sulla materia per vedere come la sua applicazione possa rispondere in tale questione.

La meccanica celeste ci ha rivelato che la densità della terra è 5.

La geologia ci palesa il genere delle materie che formano il sottosuolo della superficie terrestre, vale a dire argille, scisti, roccie calcari, gneiss, graniti e loro suddivisioni.

Noi conosciamo la densità di questi materiali. Cioè: dell'argilla 5: granito da 3,63 a 2,78: grè 2,19 a 2,25: basalto 2,78 a 3,10: calcare 1,94 a 2,06: ferro meteorico da 7,30 a 7,80: rame 8,94.

La scorza solida finisce col granito che è la pietra più infusibile che si conosca; fonde a 1,700°: mentre il ferro fonde a 1,500°, il rame a 1,054°: motivo per cui i geologi calcolano lo spessore della scorza 50 chilometri, basandosi sul fatto dell'aumento progressivo di calore di 1° ogni 30 metri scendendo dalla superficie, e la temperatura di 1,700° a cui fonde il granito si troverebbe alla profondità di 50 chilometri.

Nell'eruzione dell'Etna del 1892 si trovò che all'uscita di un torrente di lava dal monte, la lava presentava ad un metro di profondità una temperatura che variava dai 970° ai 1100°.

La densità della scorza terrestre, vista la materia che la forma è lontana dal raggiungere il valore 5.

Quindi è nell'interno del globo che si deve trovare la materia, che porta la densità totale a 5, e che in massima parte perciò possiam credere di metalli, i quali nella scorza terrestre non si trovano che in rari filoni.

L'interno del globo adunque non può esser vuoto nè gazoso.

Ne consegue che l'ipotesi che il calore interno vada sempre aumentando, e conduca ad un focolare d'immensa potenza, può essere scartata.

A tale conclusione condurrebbe anche il risultato di esperimenti fattisi per dimostrare che l'azione della gravità andando dal suolo verso l'interno diminuisce. Così si trovò che un grave in un pozzo non cade colla celerità con cui nell'atmosfera: ciò si attribuisce all'azione dell'attrazione della materia degli strati superiori sul grave. Per cui l'idea che il calore debba crescere internandosi nel globo per compressione materiale dovuta alla gravità non reggerebbe.

Che l'interno debba essere di più pesante materia va d'accordo colla teoria dell'etere.

Poichè abbiamo veduto che la densità proviene dall' effetto della compressione maggiore o minore dell'etere, e cioè dell'im-

pulsione primitiva nella formazione dell'astro. È quindi naturale che i nuclei centrali degli astri siano stati formati dalla materia su cui l'etere potè esercitare maggior forza di compressione e quindi più denso.

Ed un'altra considerazione rafforza la teoria dell'etere contro quella della gravità.

Nella rotazione degli astri la forza di traslazione nell'orbita della mollecola (centrifuga), agendo più fortemente sulla materia più densa avrebbe dovuto portarla ai punti più lontani dall'asse di rotazione.

Si è quindi la compressione dell'etere superiore alla forza centrifuga, che mantiene la materia dell'amalgama più pesante nella parte centrale contro la forza centrifuga.

E la materia più pesante delle altre debba essere lungo l'asse di rotazione, perchè quando meno può agire la forza centrifuga tanto più la compressione esterna si esercita.

Deve abbondare quivi il ferro: diffatti l'attrazione magnetica al polo ce lo indica.

Colla teoria della gravità non si potrebbe spiegare tale fatto, poichè non vi sarebbe ragione che le materie e i metalli più pesanti non dovessero portarsi alla periferia stantechè la forza di caduta va indebolendosi andando al centro.

Ma sotto al granito nel geode la materia sarà liquida o solida?

Se solida, la sua temperatura, non dovrebbe oltrepassare i 1700°, temperatura di fusione del granito: ma come manterrebbe il suo calore? qual sorgente manterrebbe il calore interno della terra, il quale arriva a fecondare il nostro suolo?

È dimostrato dagli studî astronomici che il calore del sole e degli astri non basta a dare il calore che troviamo nella scorza terrestre; ed una sorgente di calore interno si deve per forza ammettere.

In base alle premesse che ho stabilite circa l'effetto che si esplica dell'azione dell'etere sulla materia, viene assodato che una massa fluida sotto la compressione eterea è in tensione in egual modo in tutta la massa.

La temperatura assoluta della massa liquida è quindi eguale dovunque.

Se questa massa vien soggetta ad una agitazione o spinta compressiva di molecole l'una contro l'altra la temperatura per l'azione dinamica si aumenterà.

Se l'interno della terra è liquido o pastoso si trova la spiegazione della *sorgente del suo calore nel lavoro termodinamico della compressione delle molecole che il moto rotatorio diurno dell'astro sul suo asse produce colla forza di traslazione o centrifuga che le sollecita.*

Saremmo quindi giunti a riconoscere che l'interno del geode che il nostro piede preme, sotto la scorza solida avviluppante *è liquido*, e *che la sua temperatura interna non va crescendo al più che fino a* 1700°, *oltre cui si ridurrebbe a stato liquido il granito.*

La scorza terrestre è la scoria di un bagno di materia in fusione alla quale sta sopra.

Che anzi, stando alla teoria esposta, all'asse di rotazione il moto dinamico è zero, e la caloria del lavoro quivi sarebbe zero. Ammettiamo però che vi è una diffusione del calore per natura di questo agente che mantiene a stato liquido o plastico l'interno con temperatura che può essere pressochè uniforme nei varî strati cilindrici concentrici attorno all'asse: ma all'asse non può esservi un calore maggiore.

A queste conclusioni ci conduce lo studio che ho esposto sulle forze cosmiche che, secondo le moderne teorie, agiscono sulla materia.

Non chiudo senza esporre prima una considerazione circa al fatto che mi si può obbiettare dal raffreddamento secolare della terra.

Questo fenomeno si discute ancora, ma in generale è ammesso; e con esso il ristringimento per contrazione lenta delle dimensioni della terra, il quale porta con sè una diminuzione secolare della durata del giorno, che secondo Laplace è al più di $^1/_6$ di secondo in centomila anni.

Il rallentamento è attribuito alle maree, effetto di attrazione

della luna e per conseguenza della minor distanza a cui agisce la repulsione eterea.

Ammettendo che le molecole dell'interno della terra siano fluide e libere essendo in istato di fusione e pari a uno liquido, ne viene di conseguenza che il suo rallentamento esistendo per la causa sopraccennata produce diminuzione nel lavoro termodinamico interno, e quindi il raffreddamento.

Torino, Luglio 1893.

Ten.-Gen. ENRICO OLIVERO.

CENNI INTORNO AL MUSEO GEOLOGICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA (1).

Il più antico ricordo ch'io conosca di un Museo universitario di storia naturale in Genova, data dal 1784.

Nella storia dell'Ateneo ligure dell'Isnardi, si legge che questo Museo era conservato nella stessa sala in cui aveva sede il gabinetto di fisica ed era diretto da Cesare Nicolò Canefri di Novi. Esso comprendeva, fra le altre cose, 400 esemplari di minerali stranieri ed altrettanti della Liguria; un'altra collezione mineralogica si aggiungeva alla prima nel 1785, per munificenza del patrizio Girolamo Durazzo. Soltanto nel 1790, al detto museo si assegnava un locale proprio, che doveva essere situato in una piccola sala prossima all'odierna biblioteca. È ben probabile che la direzione del gabinetto di storia naturale fosse affidata in quell'epoca o poco dopo a Lavaggiorosso, insegnante di storia naturale (2).

Sappiamo che nel 1806 l'insegnamento della storia naturale nella nostra Università fu assunto dal Viviani, che era coadiuvato nella conservazione e nell'ordinamento delle collezioni scientifiche

(1) Seguendo il lodevole esempio offertomi dal prof. G. Omboni, il quale, in occasione della adunanza estiva tenuta a Vicenza dalla Società geologica italiana nel 1892, presentò ai Colleghi una relazione storica intorno al Museo geologico della R. Università di Padova, da lui diretto, io esposi questi cenni nella seduta che il nostro sodalizio tenne in Genova il 30 aprile 1893.

(2) È dovuta a questo autore la Memoria geologica intitolata: *Un cenno intorno alle montagne vicine alla nostra città.* Genova, 1814.

dal dottor Covercelli, quale preparatore (1). Vien ricordato come *Conservatore* del museo nel 1808 il chirurgo Gerolamo Calvi, autore di un *Catalogo d'ornitologia di Genova*, pubblicato dopo molti anni. Più innanzi il Viviani cedeva al museo le proprie raccolte, in cambio delle quali il governo d'allora gli assegnava una tenue pensione.

Mi risulta di poi come nel 1832 prestasse l'opera sua al nostro istituto, in qualità di preparatore il dott. G. B. Pescetto, buon conoscitore degli uccelli nostrani; e come a lui succedesse nel medesimo ufficio, dopo tre anni, Luigi Denegri, cui si debbono molte tra le più riuscite preparazioni di vertebrati dell'odierno Gabinetto di zoologia. Gli annali dell'ateneo serbano memoria di fossili dei dintorni della Spezia e di minerali americani donati al museo, i primi dal Guidoni, i secondi dal tenente di vascello Thodon, in quel volgere di tempi.

Alla morte di Viviani, avvenuta nel 1840, l'insegnamento della botanica e la direzione dell'orto dei Semplici, toccarono al-all'insigne De Notaris, mentre Agostino Sassi fu nominato professore di zoologia e mineralogia e direttore del museo di storia naturale, il quale fin dal 1833 era stato trasferito in una sala contigua all'aula magna.

Nel 1841 si destinavano allo stabilimento, di già assai cresciuto, due sale tolte all'attiguo convento di San Carlo, ed era erogata una discreta somma al loro arredamento. Si debbono senza dubbio alle cure del Sassi le raccolte dei fossili pliocenici dell'Astigiano e dei colli di Superga, ereditate di poi dal gabinetto di geologia; ma non rimase traccia della serie illustrata dallo stesso naturalista nel suo *Saggio sul bacino terziario d'Albenga* (Genova, 1827). Morto questo benemerito insegnante, gli succedette nel 1852 il prof. Michele Lessona, che ebbe per assistenti dap-

(1) Tra pregiate opere di botanica e di zoologia, Viviani pubblicò il suo *Voyage dans les Apennins de la ci-devant Ligurie etc.* (Gènes, 1807) che tratta precipuamente di osservazioni geologiche, due Memorie intorno alla ligurite, varietà sfeno da lui rinvenuta sull'Apennino che si aderge sopra Genova ed una sulla sabbia nera o menaccanite che si trova lungo le coste della Liguria.

prima il dott. Adolfo Perez di Nizza, esperto geologo [1], poi il dott. Canestrini ora professore di zoologia dell'Ateneo padovano, indi il dott. Giovanni Ramorino, cultore della zoologia e della paleontologia, il quale occupò di poi, per parecchi anni, la cattedra di storia naturale nell'università di Buenos-Ayres [2].

Durante questo periodo le collezioni geologiche si arricchirono di ossami d'orso della Caverna di Cassana e di fossili liassici ed infraliassici dei pressi della Spezia, raccolti dal Capellini, di ossa e di manufatti litici delle Caverne dei Balzi Rossi e di fossili cretacei del Nizzardo rinvenuti dal Perez, di ossa della Grotta di Verezzi donate dal Ramorino, e di avanzi di *Anthracotherium* di Cadibona offerti dal proprietario di quella miniera di lignite.

Trasferito nell'Università di Bologna, il professor Lessona, fu sostituito in Genova nell'insegnamento e nella direzione del museo dal prof. Salvatore Trinchese.

Durante il 1862, mentre il prof. Lessona accompagnava, in qualità di naturalista, una missione diplomatica in Persia, dal Ministero dell'istruzione si poneva mano all'attuazione di un antico progetto non ben maturato, che consisteva nel ridurre ad uso di museo di storia naturale, l'antica chiesa di San Francesco Saverio, a fianco del palazzo universitario. Mal concepito e peggio eseguito dal Genio civile, malgrado le rimostranze di alcune persone competenti, il lavoro si trovò compiuto, o quasi, poco dopo l'arrivo in Genova del prof. Trinchese, cui toccò l'arduo compito insieme allo scrivente, allora incaricato dell'assistenza (1865), di provvedere al trasporto e all'ordinamento delle collezioni nel nuovo locale, essendo il vecchio destinato ad altro uso. Ma, non appena disposte alcune preparazioni tassidermiche nell'ambiente umido e scuro dell'ex-chiesa, si coprirono di muffa e perciò fu giuocoforza rinunziare al divisato trasferimento. Frattanto, essendo stati disfatti molti scaffali dell'antico locale, e non potendo più capire in esso tutte le raccolte, si convenne che nella

[1] Di questo autore è ben noto un opuscolo: *Sui limiti del terreno cretaceo delle Alpi Marittime*. Genova, 1847.

[2] Del precitato naturalista, che morì a Genova il 14 aprile 1876, ci rimane una Memoria intitolata: *Sopra le caverne della Liguria e specialmente sopra una recentemente scoperta a Verezzi sopra Finale*. Mem. della R. Accad. delle scienze di Torino, serie 2ª, tomo XXIV, 1866.

ex-chiesa sarebbero rimasti provvisoriamente i minerali, le rocce e i fossili, perchè meno suscettibili di alterarsi per effetto dell'umidità. A conservare ed accrescere questo materiale scientifico, attendeva lo scrivente, cui era pure affidato l'insegnamento della mineralogia e della geologia dal 1866 al 1870, come incaricato, e dal 1870 al 1875 come professore straordinario. Il nuovo museo tuttavolta non ebbe esistenza autonoma che nel 1876, in virtù di un decreto col quale esso passava in diritto, come già era di fatto, sotto la direzione del professore di mineralogia e geologia, promosso al grado di ordinario. Il Gabinetto di zoologia ed anatomia comparata rimaneva intanto subordinato al professore di queste due discipline, che era il dott. Pietro Pavesi, succeduto nel 1871 al Trinchese (1).

L'assegno annuo del gabinetto di mineralogia e geologia fu prima di 300 lire poi di 900 e raggiunse le 1500 solo nel 1887.

Dopo 16 anni di permanenza nello squallido e malsano locale della chiesa di San Francesco Saverio, ottenni finalmente che alla suppellettile affidata alle mie cure fossero destinate tre piccole sale situate nella parte superiore del palazzo universitario, accanto al gabinetto di chimica generale. Ivi non si trovò spazio che per le collezioni mineralogiche e i fossili più preziosi. Intanto il mio assistente ed io eravamo sottratti al pericolo di pregiudicare irreparabilmente la nostra salute passando parecchie ore del giorno in un ambiente che pareva costruito per l'allevamento dei micromiceti e la fabbricazione del nitro più che per accogliere uno stabilimento scientifico.

Nel periodo compreso fra il 1876 e il 1887 occuparono il posto di assistente i signori Gustavo Deamezaga e prof. dott. F. De Memme, i quali prestarono precipuamente le proprie cure all'ordinamento e allo studio delle raccolte mineralogiche (2).

(1) Delle vicende di questo gabinetto si occupò l'anno scorso il mio collega prof. C. Parona in una sua Nota intitolata *Cenni storici*, la quale fa parte della raccolta di Memorie pubblicata dagli istituti, omai indipendenti, di Zoologia e di Anatomia comparata.

(2) Il primo pubblicò in collaborazione collo scrivente un *Esame sommario dei saggi di fondo raccolti dalla commissione idrografica imbarcata sulla R. nave Washington*. Genova, 1883. Il secondo è autore delle Note in-

Al principio del 1875, in seguito ad una conferenza, tenuta presso la Società di letture e conversazioni scientifiche, conferenza nella quale il dott. G. Trabucco, allievo della scuola di Genova, accennava al pregio delle raccolte adunate da don Perrando a Sassello e manifestava il voto che venissero ad arricchire qualcuno degli istituti della nostra città, il prof. Jacopo Virgilio presidente della benemerita associazione, costituiva un comitato allo scopo di promuovere l'acquisto di tali collezioni per l'Università di Genova. L'opera di questo comitato, e in ispecie del suo presidente Ferdinando Ramognini, prefetto della provincia, riuscì così efficace che, in breve, l'onorevole Coppino, ministro dell'istruzione, edotto della importanza del Museo Perrando da una relazione del prof. Taramelli, acconsentiva a concorrere per $^3/_5$ all'acquisto, purchè l'importo non superasse le 20 mila lire. Poco appresso, il Municipio e la Provincia di Genova, in seguito alle premure dell'onorevole Podestà, sindaco del comune, erogavano da parte loro i fondi necessari per provvedere agli altri $^2/_5$. Il degno sacerdote, desideroso che le sue collezioni fossero conservate in Genova, città alla quale egli era legato da vivo affetto, rinunziava a ritrarre dalla sua proprietà un lucro maggiore, come forse avrebbe potuto alienandola all'estero, e aderiva di buon grado alle condizioni proposte.

Così avvenne che il Museo di geologia e mineralogia si trovasse ad un tratto arricchito di oltre 2300 campioni di filliti, tra le quali molte di non comuni dimensioni, di ben 6500 esemplari di fossili terziari, specialmente conchiglie, dell'Appennino Ligure, nonchè di oltre 500 manufatti preistorici della Liguria e di avanzi organici di varie età provenienti dalle Caverne ossifere. Ricorderò ancora numerose rocce e minerali che pur figurano fra gli oggetti acquistati.

Conclusa la cessione e consegnate le collezioni, don Perrando continuò fino alla sua morte avvenuta il 19 gennaio 1889 a far incetta di oggetti di storia naturale che rimasero in possesso dei suoi eredi dottore Giacomo e avv. Giuseppe Perrando. Questi, per

---

titolate: *I ferri titanati e le sabbie magnetiche della Liguria*. Genova, 1881. e *Sopra alcuni cristalli di hauerite*. Atti della Soc. Lig. di sc. nat. e geog. II. Genova, 1891.

onorare la memoria dello zio, vollero testè far dono al Museo di una scelta serie di fossili, principalmente filliti, di ben 170 esemplari.

Allo scopo di accogliere le collezioni accresciute dall'acquisto di sì copiosi materiali di studio il Ministero, sollecitato dall'autorità universitaria, prese in affitto, alla fine del 1886 un appartamento di 12 stanze (delle quali 3 sole discretamente ampie) situato al primo piano di un caseggiato appartenente all'Albergo dei Poveri, nell'angusta via di Santa Agnese, e mi assegnò una somma sufficiente per provvedere al trasporto di parte degli antichi scaffali e alla costruzione di alcuni nuovi.

Prevedendo prossima la scissione del museo in due istituti, in seguito alle disposizioni favorevoli dimostrate dal Ministero per la separazione della cattedra di mineralogia da quella di geologia, feci soltanto trasportare nel nuovo locale le raccolte di fossili e di rocce, lasciando nell'antico, ben corredato di scaffali appositamente costruiti, la collezione mineralogica e la suppellettile necessaria per le indagini chimiche e cristallografiche.

L'appartamento di via Santa Agnese era, per verità, poco atto ad uso di museo per l'angustia degli ambienti e la scarsa luce; ma come trovarne uno migliore nelle adiacenze, senza gravar l'erario di soverchio dispendio?

Nel trasporto e nell'ordinamento delle raccolte in questo locale fui coadiuvato dal prof. S. Squinabol, il quale si occupò di poi di illustrare parte dei fossili compresi nel museo Perrando (e principalmente delle filliti). Reco in nota i titoli di alcune delle sue pubblicazioni (1).

Dopo il 1888, ebbi per secondo assistente il dott. Carlo Pol-

(1) *Nota preliminare su alcune impronte fossili nel carbonifero superiore di Pietratagliata.* Genova, tip. Ciminago, 1887, (con 1 tav.). — *Sui fossili pliocenici di Savona* (in collab. con A. Issel). Boll. della Soc. geol. ital., vol. III, fasc. 4° Roma, 1885. — *Contribuzioni alla flora fossile dei terreni terziarii della Liguria* I, (con 7 tav.). Boll. della Soc. geol. ital., vol., VI Roma, 1877. — Tre memorie sotto lo stesso titolo, con 35 tav. Genova, 1889-1892. — *Cenno preliminare sulla flora fossile di Santa Giustina.* Ann. del Museo civico di st. nat., serie 2ª, vol. VII. Genova, 1889. — *Rivista dei grossi Anthracotherium di Cadibona* (con 6 tav.). Boll. della Soc. geol. ital., vol. IX, fasc. 3. Roma, 1891.

lini che si occupò particolarmente di pesci fossili (1), poi il dott. don Morelli che attendeva e tuttora attende principalmente allo studio delle caverne ossifere, sia dal punto di vista paleontologico, sia dall'etnografico. Nel 1890 sottentrò al sig. Squinabol il sig. G. Rovereto, il quale si è dedicato di preferenza alla tectonica (2). Al principio di quest'anno scolastico (1892-93), essendo stato soppresso uno dei due posti di assistente addetti alla mia cattedra, rimase in ufficio il solo Morelli.

Alla fine del 1891, in seguito alla nomina del dott. G. B. Negri a professore straordinario di mineralogia, avvenne la separazione del relativo gabinetto da quello di geologia (3). Rispetto

(1) Appartengono al dottor Pollini le Memorie intitolate: *Sopra alcuni avanzi di pesci fossili terziari conservati nel museo geologico della R. Università di Genova.* Milano, 1889. — *Pesci fossili di Racalmuto (Sicilia).* Atti della Soc. lig. di sc. nat. e geog., vol. II. Genova, 1891. — *Sopra alcuni crani umani antichi.* Atti della Soc. lig. di Sc. nat. e geog., vol. II. Genova, 1891. — *Sciame di pesci fossili ricoprenti una lastra di calcare marnoso,* con tav. Genova, 1891.

(2) Noterò qui per incidenza che, prima della nomina del prof. Negri, l'insegnamento della mineralogia fu impartito per circa tre anni dal dott. F. De Memme in qualità d'incaricato e per pochi giorni soltanto dal professore straordinario E. Scacchi, il quale, trasferito di poi nella R. Università di Napoli, lasciò vacante la sede di Genova.

(3) Segue l'elenco dei principali lavori eseguiti nel mio istituto dal prof. N. Morelli e dal sig. G. Rovereto:

Morelli N., *Relazione sugli scavi eseguiti nella caverna Pollera situata nel Finalese.* Memorie della R. Accad. dei Lincei. Roma, 1888. — *Antichi manufatti metallici rinvenuti nella Liguria.* Boll. di Paletnologia ital., Parma, 1888. — *Sepolcri gallo-romani in Liguria.* Boll. di Paletnologia ital. Parma, 1888. — *Nota sulla tana del Colombo nel territorio di Toirano* Atti della Soc. lig. di sc. nat. e geog., vol. I. Genova, 1890. — *Nota sopra due caverne recentemente esplorate nel territorio di Toirano.* Boll. di Paletnologia ital. Parma, 1890. — *La caverna del Pastore o Livrea situata nel territorio di Toirano.* Atti della soc. lig. di sc. nat. e geog., vol. I. Genova, 1890. — *Resti organici rinvenuti nella caverna delle Arene candide.* Atti della Soc. lig. di sc. nat. e geog., vel. II. Genova, 1891. — *Di una stazione litica a Pietra Ligure.* Atti della Soc. lig. di sc. nat. e geog. vol. II. Genova, 1891.

Rovereto G. *La serie degli scisti e delle serpentine antichi in Liguria.* Atti Soc. lig., vol. III, 1891; vol. IV. Genova, 1893. — *Nuove considerazioni sulla tettonica della zona schistosa antica di Voltri.* Atti Soc. lig., vol. III. Genova, 1892. — *Sezione geologica da Genova a Piacenza.* Atti Soc.

al personale, furono assegnati di poi a ciascuno dei due istituti un assistente ed un servente; e, quanto alla dote, ebbi l'assicurazione che si sarebbe provveduto al nuovo museo senza pregiudicare l'antico.

Al prof. Negri furono consegnate: una collezione generale di minerali di circa 2200 esemplari; una collezione per la scuola di circa 1250; serie di minerali liguri di oltre 1000 numeri, raccolti quasi tutti dallo scrivente, molte rocce di varie provenienze, una raccolta speciale di cristalli, che comprende esemplari di pregio non comune, non meno di 650 modelli per cristallografia, poi tavole, libri, suppellettili per chimica e cristallografia. Fra queste mi piace ricordare un goniometro di Fuess di perfetto modello, uno spettroscopio di Secretan, una bilancia idrostatica ecc.

Facendomi ora a considerare il museo da me diretto nella sua condizione attuale, cioè quale rimase dopo averne sottratto il materiale pertinente all'insegnamento della mineralogia, porgerò un cenno succinto delle principali serie di cui si compone:

Nella prima sala (A) non si trova che un piccolo scaffale contenente cranii ed altre ossa di mammiferi di specie viventi, che servono come materiale di confronto per lo studio di fossili.

La sala seguente (B), che è la maggiore, comprende esclusivamente la collezione di piante fossili, non meno di 2790 esemplari. Fra questi, sono ben 2400 filliti raccolte da don Perrando nei giacimenti bormidiani di Santa Giustina e di Sassello. Notevole per le loro dimensioni una fronda di *Flabellaria*, lunga m. 1,80 e larga 1,40, ed una di *Perrandoa* che misura m. 1,50 di lunghezza e 0,60 di larghezza. Per la conservazione eccezionale, meritano di essere citate: *Goniopteris polypodioides* Etting., *Aspidium Fischeri* Heer, *Blechnum molassicum* Squin., *Isselia primaeva* Squin., *Phaenicites Pallavicinii* Sism., *Perrandoa protogaea* Squin., *Ancimia sepulta* Squin., *Cinnamomum Buchi* Heer. Poi parecchi *Sassafras, Ficus, Salix, Quercus, Taxodium* ecc.

Nella piccola stanza che precede lo studio del direttore (sala C) si trova, oltre ad uno scaffaletto destinato ai cataloghi e ad una

---

lig, vol. III. Genova, 1892. — *Orogenesi dell'Apennino ligure.* Firenze, 1892. — *Origine delle anfiboliti.* Boll. Soc. geol. ital., vol. XII. Roma, 1893. — *Gneiss del permo-carbonifero.* Boll. Soc. geol. ital., vol. XII. Roma, 1893.

biblioteca, la collezione dei manufatti preistorici della Liguria ricca di 1070 numeri, in gran parte provenienti dal museo Perrando. Fra questi, parecchie centinaia di accette litiche levigate, di varî tipi, molte belle punte di freccia o di lancia, coltellini e raschiatoi silicei scheggiati, dardi e pugnali d'osso, ornamenti di pietra e di conchiglia, vasi di terra cotta, alcuni dei quali integri o quasi. Scarsi e poco importanti i bronzi.

Gli stromenti scientifici di maggiore pregio di cui il museo è corredato, cioè un polariscopio di Koristka, un altro di Fuess, una bilancia di precisione, una macchinetta da tagliare ed altra da levigare le sezioni sottili, sono conservate nello studio del direttore (sala D), come pure i libri del museo (circa 200 volumi).

La piccola sala F, interposta fra lo studio dell'assistente (sala E) e la scuola, è mobigliata di tre vetrine, in cui si trova in mostra una collezione generale di fossili, dalla quale sono esclusi tutti gli oggetti minuti e quelli di provenienza ligure. Le serie che in essa fissano principalmente l'attenzione sono quelle degli ossami di sdentati quaternarî dell'Argentina, raccolti da Bove, Lovisato e Vinciguerra, di denti ed ossa di grossi mammiferi pliocenici del Valdarno, di fossili siluriani della Sardegna, dono dell'ingegnere S. Traverso, di fossili siluriani e cambriani della Scandinavia inviati al Museo dal prof. Lindström di Stoccolma.

Le ossa di sdentati di cui ho fatto cenno fornirono il materiale d'un catalogo descrittivo, pubblicato dal prof. Giacomo Trabucco, e di osservazioni critiche del prof. Domenico Lovisato. Esse fanno parte di una numerosa serie di fossili, rocce e minerali, raccolte dalla spedizione italiana alle Terre antartiche e principalmente dal Lovisato. Il comitato promotore di detta spedizione donò questa serie al Museo da me diretto, dal quale passarono di poi al gabinetto di mineralogia nuovamente istituito i minerali e le rocce.

Degno di particolar menzione, tra i gasteropodi eocenici, un bellissimo esemplare di *Cerithium giganteum* di Damery, in Francia; tra i pesci, alcune belle ittioliti del Bolca, una delle quali fu illustrata dal prof. Bassani.

La sala G che è la più importante, e serve anche ad uso di scuola, è mobigliata di scaffaletti a muro, nuovi, i quali ricettano in piccolo spazio un gran numero d'oggetti, ed accoglie anche,

temporariamente, alcune panche, una cattedra, una tavola nera e cavalletti destinati a sorreggere tavole murali.

Le collezioni conservate in questa sala consistono principalmente in fossili della Liguria (escluse le filliti) e sono ricchissime di conchiglie e di coralli, in gran parte provenienti dal Museo Perrando. Dal punto di vista cronologico, vi si possono distinguere circa 800 specie plioceniche, raccolte nei giacimenti di Albenga: Savona, Genova, Borzoli ecc. Almeno altrettante pertinenti a varî orizzonti del miocene, con prevalenza degli inferiori, rinvenute a Santa Giustina, Sassello, Mioglia, Pareto, Stazzano, Serravalle Scrivia ecc.; molti fossili eocenici dei giacimenti della Mortola; una raccolta di fossili cretacei, prevalentemente ammonitidi neocomiani, del Nizzardo; buon numero di specie del Lias inferiore e dell'infralias dei dintorni della Spezia.

Le conchiglie plioceniche e mioceniche furono per la maggior parte comunicate al prof. Bellardi ed al suo continuatore professor Sacco, che ne tennero conto nelle loro pregiate monografie sui molluschi terziarî del Piemonte e della Liguria. Quelle del piccolo bacino di Borzoli sono quasi tutte registrate e descritte in una Memoria del prof. Cesare Della Campana, già alunno della scuola di Genova.

I crostacei del pliocene e del miocene, distinti per la eccezionale conservazione, somministrarono il materiale precipuo a due memorie del dottor Ristori di Firenze. Delle nummuliti si occupò il dottor Tellini, mentre era addetto al R. Museo geologico di Roma. Gli echinodermi, in esemplari numerosi e scelti, furono determinati, ma non descritti ancora, dai miei colleghi Pantanelli e Mazzetti. I coralli, riferibili ai tre sistemi del terziario e principalmente al miocenico, offrono un materiale di studio preziosissimo per la sua abbondanza e varietà, ed aspettano ancora chi ne faccia oggetto di investigazione. Quanto ai fossili precitati del Lias inferiore, furono sottoposti ad accurata revisione per parte del prof. Canavari.

In ordine ai vertebrati, sono assai notevoli, nella serie miocenica, ossa e denti di *Anthracotherium* di Cadibona, che servirono ad un lavoro monografico di Squinabol, uno scudo ben conservato di una nuova *Emys* con altri resti di emidi e di trionici da studiarsi, molti denti di pesce determinati dal Pollini, ecc.

Uno dei maggiori scaffali è occupato, nella medesima sala,

da 60 cassetti, a mo' di vassoi, che contengono gli esemplari specialmente destinati alle dimostrazioni da farsi a corredo della scuola di geologia. Gli oggetti da presentarsi in ciascuna lezione sono qui riuniti in uno o più cassetti.

In appositi mobiletti sono collocate alcune centinaia di scelti esemplari di rocce liguri, disposte secondo l'ordine cronologico ed una raccoltina di rocce dell'Alvergna, dono dell'ing. G. B. Traverso.

Altra piccola raccolta speciale è relativa alla morfologia delle rocce e dei minerali e comprende ricchi e svariatissimi esempî di noduli, arnioni, sferoliti, ooliti, pisoliti, septarie, forme concrezionate, botroidali, coralloidi e dentritiche, figure di viscosità, impressioni radiculari ecc. ecc.

Nella stessa sala fanno bella mostra di sè una gigantesca *Ammonites rupellensis* di Bourges, che misura m. 0,47 di diametro, ed uno scudo ben conservato di *Tryonix pedemontana* di Santa Giustina.

Finalmente, al sommo dei due maggiori scaffali, sono collocati un busto in gesso di Lorenzo Pareto, opera dello scultore Cevasco ed un medaglione in bronzo coll'effigie di don Perrando, eseguito sotto la direzione e col concorso dello scultore Costa. Alle spese di questo medaglione hanno provveduto alcuni amici del compianto sacerdote.

Nella sala seguente, che può intitolarsi *delle caverne* (H), le vetrine disposte intorno alle pareti contengono una congerie di ossami provenienti dalle caverne ossifere della Liguria. Dai depositi quaternarî di quella delle Fate (Finalese) e della Grotta Livrea (territorio di Toirano) provengono molti avanzi di *Ursus spelaeus*, *Ursus ligusticus* e *Ursus arctos.* Dagli strati recenti di altre grotte e principalmente di quelle denominate delle Arene Candide, Pollera, di Galusso, Vero, di Ponte Vara, di Bergeggi, furono tratti numerosi avanzi umani ed ossa di cane, di tasso, di cinghiale, di porco, di cervo, di capriolo, di capra, di pecora, poi resti di uccelli, conchiglie ecc.

Un piccolo scaffale collocato davanti ad una finestra dà ricetto a numerosi residui organici, esumati nelle caverne miolitiche dei Balzi Rossi per opera del prof. Perez e del dott. Orsini; un altro scaffaletto simile accoglie fossili quaternarî o pliocenici, notevoli

per la loro rarità, o perchè conservati in modo eccezionale. Vi figurano due singolari mascelle umane ed alcune orme di fiera impresse sopra lastre stalagmitiche della Grotta Giacheira, presso Pigna, alcuni roditori della grotta di Verezzi, avanzi di *Felis spelaea* e di *Felis antiqua* della Caverna delle Fate e i resti d'antropoidi, rinvenuti nel Pliocene di Savona e in quello di Pietra Ligure, resti la cui interpretazione è ancora controversa.

In questa sala si trova pure esposto in piccolo mobile apposito, quanto l'istituto possiede in fatto di manufatti preistorici estranei alla regione ligure. Giova ricordare, nella stessa collezione, una serie di arnesi litici dell'Oregon, dono del signor Wilson e un'altra del Perugino, ricevuta in cambio dal prof. Bellucci.

La sala L è principalmente destinata ad accogliere le rocce liguri, disposte a norma della costituzione mineralogica e della forma litologica. Sono più di 1350 esemplari distribuiti in cassetti. In altro scaffale più piccolo, sono conservate parecchie collezioni locali e principalmente quella che serve di corredo alla carta delle formazioni ofiolitiche della Riviera di Levante (in grande scala), rilevata da Mazzuoli e Issel. Un terzo scaffale eguale al primo è provvisoriamente occupato dalla collezione generale delle conchiglie fossili, non liguri, escluse quelle di grandi dimensioni. Emergono qui, pel numero loro le specie plioceniche dell'Astigiano, del Piacentino e di Sant'Agata, e quelle mioceniche dei colli di Torino. Nello stesso scaffale, si conservano alcune piccole raccolte di fossili e di rocce destinate alle esercitazioni degli studenti ed una serie di circa 200 sezioni sottili di rocce liguri e non liguri per indagini petrografiche.

Al sommo degli scaffali, si osservano alcuni modelli in gesso di *Felsinotherium*, di *Delphinus* e di *Mastodon*.

Nella sala M, che è la minore, si vedono raccolti in apposito scaffale circa 1400 esemplari di rocce di varie provenienze, disposti secondo l'ordine litologico. Sopra altri due mobili a cassetti, destinati a ricettare duplicati e materiali di confronto, sono ostensibili: una bella serie di marmi di Garessio e d'Ormea, dono del signor Merlo, alcuni scelti campioni di marmi apuani, grossi campioni di rocce e di materiali estrattivi della Liguria, varie pietre litografiche, ecc.

Tal'è, succintamente, il materiale scientifico raccolto nell'isti-

tuto affidato alle mie cure, il quale, ad onta della sua recente fondazione, risulta di straordinaria ricchezza dal punto di vista della geologia e della paletnologia locali, per modo che esso comprende quasi tutti gli elementi, rocce e fossili, che valgono a dimostrare qual sia la costituzione geologica delle provincie liguri e come si manifestino fra noi, con manufatti, avanzi di pasti e tombe, le tracce delle prime società umane.

Alla deficienza di un locale appropriato in cui le accennate collezioni scientifiche possano rendersi ostensibili, con vantaggio degli studiosi ed ornamento della città, confido si provvederà ben presto. Infatti, S. E. il Ministro dell'Istruzione, preoccupato dell'angustia in cui versano i nostri Musei di Storia naturale, ha commesso all'Autorità universitaria l'incarico di studiare, d'accordo col comune, un progetto di trasferimento di tali istituti nello storico palazzo di S. Giorgio o, meglio, nell'ex convento dei Cappuccini. Coll'attuazione di questo progetto sarà esaudito un fervidissimo voto di chi scrive e di quanti hanno a cuore la prosperità e il decoro dell'Ateneo ligure.

ARTURO ISSEL.

LE CONIFERE TERZIARIE DEL PIEMONTE

CONTRIBUTO ALLA PALEOFITOLOGIA PIEMONTESE

(con una tavola).

Lo studio della Paleofitologia dei terreni terziari del Piemonte non incomincia che in sul principio dell'anno 1858 per opera di Bartolomeo Gastaldi, il quale nel suo studio: *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte*, « desiderando conoscere fin dove sarebbesi potuto giungere nell'orizzontare i terreni terziari del Piemonte colle molasse della Svizzera, confrontando fra loro i fossili dei due paesi » pregò nel dicembre 1857 Oswald Heer a volere studiare alcune impronte vegetali da lui raccolte in due corse fatte sull'Apennino e da parecchie persone donate al Gabinetto statistico mineralogico del R. Istituto. Tosto Heer (28 gennaio 1858) inviava al Gastaldi un *Catalogo* di 73 specie, di cui la maggior parte (solo 5 nuove) erano descritte e figurate nella *Flora tertiaria helvetiae*, e paragonava tutte queste specie con quelle rinvenute nelle altre località italiane, svizzere e tedesche. Le forme provenienti da Bagnasco, Stella, Cadibona, rappresentavano la flora del miocene inferiore, quelle delle colline di Torino (Villa Merletti, Val Ceppi) la flora del miocene medio, e le altre di Sarzanello, Guarene e Morra rappresentavano la flora miocenica superiore e pliocenica. Infrattanto le raccolte fatte dai fratelli Sismonda aumentarono di molto il materiale di tali studi, e l'Eugenio Sismonda pubblicava nel 1859 il suo *Prodrome d'une flore tertiaire du Piémont* in cui dava un elenco di 154 specie, e ne descriveva una ventina di nuove. L'Heer, che già aveva determinato gli esemplari inviatigli dal Gastaldi, e che ebbe occasione di vedere tutte le piante terziarie fin allora (1860) raccolte in Piemonte, poichè anche il Sismonda si recò « à Zurich avec

« un nombre considerable des plantes fossiles » (1) nelle sue *Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire* (1861) studiò la flora fossile piemontese in confronto colle altre già conosciute, e scorse una grande somiglianza tra la flora del Piemonte e quella della Svizzera.

Il Sismonda vagheggiava di fare uno studio completo sulla flora terziaria del Piemonte, e « le travail était en totalité ébauché, « et une partie même presque complètement rédigée, quand le 4 « janvier 1863 je fus frappé d'un coup d'apoplexie qui me jeta et « me retient encore dans l'impossibilité de m'occuper sérieusement « de l'achèvement de mon oeuvre. Dans cette douloureuse position, « pour ne pas perdre la priorité sur la partie de l'ouvrage qui se « trouve, comme je viens de le dire, presque achevé, j'ai l'honneur « de la présenter aujourd'hui à l'Académie pour qu'elle veuille la « livrer au public dans le recueil de ses Mémoires. Vu les lacunes « que je reconnais moi-même dans mon travail, je me sens forcé de « modifier le titre primitif que je lui destinais, et au lieu de *Paléon-* « *tologie tertiaire du Piémont*, de l'intituler simplement: *Maté-* « *riaux pour servir à la Paléontologie du terrain tertiaire du* « *Piémont* » (2).

Le conoscenze sulla Paleofitologia terziaria piemontese rimasero finora pressochè nello stato in cui le lasciò il Sismonda nel 1865, se si eccettuano i lavori del prof. Sacco (*Intorno ad alcune impronte organiche dei terreni terziari del Piemonte* e *Note di Paleoicnologia italiana*). Ma il lavoro di raccolta continuò sempre; il Gastaldi ed il Sismonda accrebbero il loro materiale. Un grande contributo alla Paleofitologia del Piemonte portò pure il prof. Federico Craveri da Bra « giacchè se il Sismonda già ci aveva segnalato « molti resti di piante del Messiniano del Piemonte, pochissimo « invece si conosceva sinora di filliti plioceniche di questa re- « gione » (3).

(1) Oswald Heer, *Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire*. Trad. Gaudin, pag. 67 nota.

(2) E. Sismonda, *Materiaux pour servir à la Paléontologie du terrain tertiaire du Piémont*. Mem. Accad. Scienze. Torino, tomo XXII, préface.

(3) F. Sacco, *La valle della Stura di Cuneo*, pag. 36.

« La raccolta di queste filliti, dice il Craveri in un suo *Ma-* « *noscritto* (1870) che precede il catalogo delle filliti raccolte (1), « devesi al felice caso dei lavori intrapresi sulle colline limitrofe « alla nostra città onde aprire il passaggio alla strada ferrata con- « ducente ad Alessandria.... Fu un taglio di un ciglione di tufo « che dall'ultimo colle, detto Belvedere, prolungasi sino alla Cap- « pella detta di S. Giovanni Lontano che diede maggior copia di « filliti. Scoperti i primi segni delle filliti, mio fratello Ettore ed « io ci dedicammo con premura a farne raccolta. I lavoranti in gran « numero che smuovevano il terreno non badavano, come ben si può « immaginare, a questi oggetti per loro insignificanti; e siccome per « la posizione del sito era conveniente lo smuovere grandi massi « tufacei che facevano rotolare dal dirupo, noi, rompendo con il « martello questi massi, in essi cercavamo quelle impronte fillitiche « che maggiormente erano visibili, ed esportavamo a casa i pezzi de- « formi che più tardi tagliavamo in modo conveniente. In questo « lavoro quasi giornaliero ci fu di grande aiuto il nostro servo Carlo « Ferrero, il quale distribuendo regali e chiacchiere, otteneva dai « lavoranti quelle facilità nelle ricerche che gli assistenti ai lavori « avrebbero volentieri impedito, non iscorgendo di buon occhio « quegli intrusi, cercatori di *bagatelle*, suscettibili di far perdere « il tempo ai braccianti » (2).

(1) Devo al dott. Faustino Manzoni, direttore del Museo civico Craveri in Bra, l'aver potuto usufruire delle preziose notizie che il Craveri racchiuse nel suo *Manoscritto*.

(2) Per rendere evidente quanto grande fosse il desiderio del Craveri di raccogliere fossili, e come per effettuare questo suo desiderio abbia dovuto lottare contro non pochi ostacoli demoralizzatori, non posso esimermi dal rendere pubblico un altro periodo del suo manoscritto.

« La miniera fillitica ora descritta non è esausta, gli strati dall'aspetto « organico si vedevano prolungarsi sotto al ciglione verso S. Giovanni Lontano « e verso il piano, sotto la ghiaia, allorquando le spaccature recenti nel ter- « reno permettevano distinguere i colori, ma sarebbe impresa gigantesca per « i naturalisti la coltivazione di questo deposito, dovendo prima di tutto far « acquisto del terreno ora popolato da vigneti, esportare il tufo superiore im- « produttivo per giungere a scoprire i sottilissimi strati fillitici. Fo questa « nota per deludere coloro che credono facil cosa l'aver nelle mani questi « preziosi resti organici dei secoli trascorsi, e per inculcare la solerzia nel- « l'approfittare delle circostanze che si presentano, allorquando si praticano

In tal modo il prof. Craveri potè fare una raccolta di 456 esemplari che da una classificazione provvissoria fatta da lui stesso basandosi sui lavori del Massalongo. Sismonda. Gaudin e Strozzi, risulta comprendere 183 specie. Il Catalogo redatto dal Craveri venne reso pubblico dal prof. Sacco nei suoi due noti lavori: *La valle della Stura di Cuneo* ed *Il piano messiniano in Piemonte*. Di questi esemplari molti fanno parte del Museo civico Craveri di Bra, altri furono donati dallo stesso Craveri al Museo geologico di Torino.

Dalle raccolte di filliti piemontesi, oltre questa del Craveri, devesi menzionare quella preziosissima privata del cav. Luigi Rovasenda in Sciolze. che Egli stesso si procurò da diverse località del Piemonte. e specialmente dalle colline torinesi. Tra le filliti del cav. Rovasenda sono degne di nota quelle di Gassino poichè vengono a dare alla flora fossile piemontese il contributo della flora eocenica.

Il materiale del R. Museo di geologia di Torino fu poi di molto accresciuto per dono di privati, e specialmente per opera del prof. Sacco, il quale, perlustrando minutamente il Piemonte per i suoi studi geologici, ebbe campo a raccogliere svariati e bellissimi esemplari. Egli, come appendice al suo lavoro sul *Bacino terziario del Piemonte* diede nel 1889 un *Catalogo paleontologico* delle filliti piemontesi fin allora conosciute.

Moltissimi esemplari del Museo di Torino restavano indeterminati, molti appartenevano a località non ancora conosciute, altri furono determinati posteriormente alla pubblicazione degli ultimi lavori; la raccolta del Craveri aveva ancora l'antica determinazione provvisoria, e quindi una revisione ed un attento studio di questo materiale doveva riuscire molto interessante. Consigliato e confortato dall'egregio prof. C. F. Parona, direttore del R. Museo di Geologia e Paleontologia di Torino volli tentare l'impresa, e non tardai guari a trovar novità, e convincermi dell'importanza che questa re-

---

« opere pubbliche, le quali sono abbastanza rare, epperciò vieppiù apprezzabili. Quando i nostri padri tagliavano il ciglione tufaceo per far scendere « il cammino carrettiere di Alba, non conoscevano l'importanza delle collezioni « che ora noi facciamo di fossili, e le filliti che in quel taglio si scoprirono « non vennero conservate ».

visione avrebbe assunto. La quale importanza accrebbe durante il mio studio per la scoperta che io stesso ebbi la fortuna di fare di giacimenti fillitiferi sulle colline di Monte Castello e di Pavone, nei dintorni di Alessandria ([1]).

La collina dove sorge il paese di Monte Castello, una delle ultime alla parte orientale del rilievo che da Torino, passando per Casale e Valenza si spinge quasi fino al confluente del Tanaro col Po, corrosa ai suoi piedi dalla confluenza della Bormida con il Tanaro, è formata da banchi sabbiosi grigio-giallognoli molto sviluppati, e da strati molto inclinati, da parer quasi verticali, di una marna analoga a quella di Guarene. Tra questi strati marnosi, e dove le grandi frane prodotte dalle erosioni del Tanaro e della Bormida mettono allo scoperto la roccia, si trovano abbastanza frequenti impronte di larve della *Libellula Doris* e filliti di cui quelle appartenenti alla classe delle conifere ho dovuto riferire a forme messiniane. Questa località fu pure dal prof. Sacco determinata come messiniana ([2]).

Di molto più interessante è la flora di Pavone, collinetta di poco distante da quella di Monte Castello, le di cui falde sono per due terzi lambite pure dalle acque del Tanaro. Essa è interamente costituita da una potente formazione di conglomerati ben cementati, e da una sezione naturale fatta dalle erosioni del Tanaro si vedono in mezzo a questi conglomerati grandi interstrati calcareo-arenacei sconnessi e ricementati da infiltrazioni calcaree, e frammezzo una potente formazione di marna azzurra alquanto tenera. Tra questa zona marnosa ed i conglomerati si scorgono alcune zone di calcare marnoso azzurrognolo che sono appunto quelle ricchissime in filliti e pesci.

Dallo studio fatto degli esemplari appartenenti alla classe delle conifere ho dovuto rilevare una grande analogia che questa flora ha con quelle più antiche della Provenza, ritenute per *tongriane* e propriamente con le flore dei *Gipses d'Aix*, dei *Couches marneuses de Gargas*, di *S. Jean de Garnier*, del *Bassin de Carenage à*

([1]) P. Peola, *Nuovi rinvenimenti di fossili terziari nelle colline di Alessandria*. Boll. Soc. geol. ital., vol. XII, fasc. 1°, p. 93.

([2]) F. Sacco, *Il bacino terziario del Piemonte*, pag. 260 (1890) e *Carta geologica* $^{1}/_{100000}$ (1889).

Marseille, di Armissam, pur avendo alcune forme comuni alle altre flore tongriane tedesche (1). Questa flora adunque si staccherebbe dalle altre consimili italiane, le quali invece trovano principalmente il loro riscontro nelle flore tongriane tedesche e verrebbe a colmare una lacuna già notata dall'Heer (*Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire*) la mancanza cioè di una flora che serva di unione tra le flore tongriane svizzere tedesche, e quelle consimili dell'altro versante delle Alpi. Ma di questo si potrà dare un giudizio più sicuro quando si sarà fatto uno studio sistematico completo di detta flora, e si sarà attentamente paragonata con le altre; cosa che spero di poter fare fra non molto.

Per ora, come contributo alla Paleofitologia piemontese, presento un elenco delle *Conifere terziarie del Piemonte*; e mancando finora nei nostri terreni terziari rappresentanti della classe delle *Cicadee*, potrei dire di aver compiuto lo studio di tutto il gruppo delle *Ginmosperme*. Questo mio studio fu fatto: sugli esemplari provenienti da località del Piemonte *strettamente inteso*, ed appartenenti alla ricca collezione del Müseo di Geologia e Paleontologia di Torino, ed in cui si trovano adunate, come abbiamo veduto, le preziose raccolte del Gastaldi, del Sismonda, del Craveri, del Sacco, e di molti privati; sulla preziosa raccolta del Craveri conservata nel Museo civico in Bra; sulla ricca raccolta del cav. Luigi Rovasenda, e sulla mia fatta a Monte Castello ed a Pavone di Alessandria. Delle specie già note ho omesso diagnosi e descrizione, che si possono facilmente vedere nel trattato dello Schimper, limitandomi solo a far notare qualche particolarità individuale degli esemplari da me esaminati. Così pure mi sono limitato nella sinonimia a citare l'autore della specie, l'opera in cui vien descritta ed illustrata, e le sinonimia piemontese.

Mi si conceda ora di porgere vivi ringraziamenti ai miei professori C. F. Parona e F. Sacco, i quali oltre di affidare a me la collezione paleofitologica del Museo di Torino, mi furono sempre larghi e gentili di aiuti e consigli; così pure ringraziare il cav. Luigi Rovasenda ed il dott. Faustino Manzoni, direttore del Museo civico Craveri di Bra, che gentilmente mi fornirono il loro materiale, con-

(1) La collina di Pavone fu pure dal prof. Sacco: *Il bacino terziario del Piemonte*, pag. 193 (1890), e *Carta geologica* $^{1}/_{100000}$ riferita al *tongriano*.

tribuendo a rendere più completo il mio studio, ed infine il dott. Vittorio Piccotti che molto mi aiutò nelle raccolte delle filliti di Monte Castello e Pavone di Alessandria.

CONIFERAE

I. Abietaceae.

Fam. ABIETEAE.

Gen. Pinus Link.

Subgen. Pinaster Endl.

1. *Pinus pinastroides* Ung.

1850. Pinites pinastroides Unger, *Iconog. pl. foss.*, pag. 29, tav. XV, fig. 1.
1886. Pinus santiana Sacco, *Valle della Stura* ecc., pag. 40. (in parte).
1889. " " " *Catalogo paleont.*, pag. 14. n. 111 (" ").

Astiano. Astigiano? (Collez. Museo geol. Torino).
Piacenziano. Bra. (Coll. Mus. civ. Craveri. Bra).

L'esemplare del Museo di Torino è dato da un grosso strobilo che, guasto delle *teredo*, lasciò nitida la sua impronta generale e quelle delle sue apofisi dentro un grande arnione di roccia sabbiosa. Ha una lunghezza di 8 cm. per 5 cm. di larghezza. Le apofisi romboidali hanno una larghezza di 15 mm. per 10 mm. di altezza. L'esemplare della collezione Craveri ha pressapoco le stesse dimensioni del primo, è pure tutto guasto dalle *teredo*, ma le impronte delle apofisi lasciate sulla marna ci rivelano l'entità specifica.

2. *Pinus salinarum* (Partsch.) Sch.

1849. Pinus salinarum Unger, *Planzenr. v. Wieliczka*. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissens. pag. 8, tav. I, fig. 28-29.

Piacenziano. Cherasco. (Collez. Museo geol. Torino).

Il bellissimo e ben conservato strobilo rinvenuto dal prof. Sacco a Cherasco dal lato Tanaro, e che io attribuisco a questa specie,

per la grande compressione subìta, non ha la forma ovato-oblunga dello strobilo disegnato dall'Unger, ma si presenta con i fianchi più arrotondati analogamente a quello fotografato dallo Squinabol in: *Contrib. III. Gimnosperme*, tav. XV, fig. 6, quantunque abbia dimensioni maggiori, 76 mm. di lunghezza per 55 mm. di larghezza, dimensioni che, tenuto calcolo della grande compressione subìta, si avvicinano a quelle che lo Schimper ci dà per tale specie.

3. *Pinus Haidingeri* (Ung.) Sch.

1847. Pitys Haidingeri Unger, *Chloris protogaea*, pag. 73, tav. XIX, fig. 9

Elveziano. Fagnùr presso Sciolze. (Collez. Rovasenda).

L'esemplare della collezione del cav. Rovasenda, che io riferisco al vero (1) *Pinus Haidingeri* Ung. non manca che di alcune squame alla base dello strobilo, ed è un po' mozzo all'estremità; del resto si presenta ben nitido e conservato, con le sue grandi apofisi rombeo-trapezoidali, larghe 13 mm. alte 10 mm., con la carena rialzata e l'umbone mediano elevato, con le squame distaccate l'una dall'altra e separate da tramezzi della roccia. La parte conservata dello strobilo ha una lunghezza di 7 cm. ed una larghezza di 4 cm.

4. *Pinus aequimontana* (Ung.) Goepp.

1847. Pitys aequimontana Unger, *Chloris protogaea*, pag. 78, tav. XX, fig. 4, 5, 6, 7.

Piacenziano. Torino? (Collez. Museo geol. Torino).

Strobilo benissimo conservato, somigliantissimo, più che ad ogni altra, alla fig. 7 della sopra indicata tavola dell'Unger. È lungo 6 cm., largo 3 cm.

5. *Pinus neptuni* Ung.

1851. Pinis neptuni Unger, *Iconog.*, pag. 29, tav. XV, fig. 4.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

(1) Vedi osservazione a proposito del *Pinus lignitum* Ung., pag. 718.

Bello esemplare in cui le due foglie, lunghe cm. $15^1/_2$, stanno molto avvicinate per tutta la loro lunghezza; esse sono filiformi ed hanno una vagina lunga 15 mm.

6. *Pinus Freyeri* Ung.

1851. Pinus Freyeri Unger, *Iconog.*, pag. 21, tav. XIII, fig. 10, 11.

Langhiano. Villa Merletti, Torino. (Collez. Museo geol. Torino).

Riferisco a questa specie alcune foglie da me stesso trovate nello strato langhiano di Villa Merletti nelle colline di Torino, sebbene si presentino tronche alla distanza di 3 cm. circa dalla vagina. Esse sono larghe 1 mm. ed hanno una vagina breve 5 mm.

7. *Pinus pseudo-pinea* Sap.

1865. Pinus pseudo-pinea Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire.* Annales des Sciences naturelles, ser. 5ª, vol. III pag. 76, tav. I, fig. 8.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Le forme di Pavone, sebbene più piccole di quelle studiate dal Saporta, vengono da me ascritte a tale specie per essere rigide ed erette, finamente striate, e per essere chiuse alla loro base da, una guaina provvista di strie trasversali.

8. *Pinus hepios* Heer.

1855. Pinus hepios Heer, *Flora tertiaria Helvetiae*, vol. I, pag. 57, tav. XXI, fig. 7.

Messiniano. Guarene. (Collez. Museo geol. Torino).
" Monte Castello. (Collez. dell'autore).

Sono impronte di foglie gemine, canaliculate, tenui, la di cui vagina varia da 10 a 20 mm. di lunghezza.

9. *Pinus robustifolia* Sap.

1873. Pinus robustifolia Saporta, *Études sur la végétation du S. E. de la France à l'époque tertiaire.* Annales des Sciences naturelles, ser. 5ª, vol. XVII, pag. 18, tav. II, fig. 4, 5.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

È un frammento di foglia in cui però è ben distinta la guaina che è mediocre, trasversalmente striata. Si ha la sola parte inferiore delle due foglie, ma però lasciano travedere come esse siano state robuste, erette e di una lunghezza considerevole.

10. *Pinus uncinoides* Gaudin.

1858. Pinus uncinoides Gaudin e Strozzi. *Feuilles fossiles de la Toscane*, pag. 28, n. 5, tav. I, fig. 3.

Piacenziano. Torino? (Collez. Museo geol. Torino).

Sebbene di dimensioni maggiori di quello illustrato dal Gaudin (70 mm. di lunghezzza per 40 mm. di larghezza), l'esemplare piemontese si può a questa specie riferire per la forma delle apofisi, È alquanto mal conservato, mancano da una parte le scaglie, dall'altra sono molto rilassate, causa la maturanza, e quindi resta in parte spiegata la sua maggior dimensione in confronto all'originale del Gaudin che pare molto giovine.

11. *Pinus Ettingshausenii* E. Sismonda.
(Tav. VI, fig. 9).

1859. Pinus Ettingshausenii E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 8-19, tav. III, fig. 1, 2.
1865. » » » *Materiaux* ecc., Memorie dell'Accad. delle Scienze di Torino, tomo XXII, pag. 408, n. 9, tav. IV, fig. 12, 13.
1889. » Ettingshausenii F. Sacco, *Catalogo paleont.*, pag. 14, n. 110.

Langhiano. Villa Merletti, Torino. (Collez. Museo geol. Torino).
» Val Ceppi, Torino. (Collez. Rovasenda).

Foliis geminis, latis, carinatis, apice sejuncto, (Sismond.); vagina elongata, strobilo cylindraceo, 2 cm. lato; apophisibus transverse rhombeis, superne recurvis, 9 mm. latis, 6 mm. altis; umbone magno, ellyptico, recurvo; parva carina transversali (mihi).

Questa specie del Sismonda che trova il suo posto tra il *P. hampeana* Ung. ed il *P. hepios* Heer, differendo appunto dal *P. hampeana* Ung. per avere le foglie più larghe (2 mm. e $^1/_2$) e disgiunte all'apice, e dal *P. hepios* Heer per essere carinate e pure disgiunte all'apice, non era finora rappresentata che da due impronte di foglie trovate su arenarie del Langhiano delle colline di Torino. Altro esemplare del Museo geologico di Torino, proveniente dalla stessa località, porta l'impronta di uno strobilo, tronco alle due estremità, ma che però lascia travedere una *facies* simile a quella del *P. hampeana* Ung. disegnato in *Chloris protogaea*, tav. XX, fig. 1, 2, 3. Esso è cilindrico, ha 20 mm. di larghezza; le squame paiono alquanto più robuste di quelle del *P. hampeana* Ung., le apofisi sono romboidali, hanno 6 mm. di altezza per 9 mm. di larghezza, con il lato superiore largamente ricurvo, gli altri lati, di molto più brevi, sono pure incurvati; umbone un po' ricurvo ad S. Come le foglie di tale località furono dal Sismonda tenute distinte da quelle del *P. hampeana* Ung. a causa della loro maggior ampiezza, così io credo doversi per la stessa ragione, per essere cioè lo strobilo in questione più robusto di quello del *P. hampeana* Ung., tener distinto quello da questo e riferirlo alla stessa specie delle foglie descritte dal Sismonda, cioè al *P. Ettingshausenii*. Detto strobilo ha pure la *facies* del *P. De Stefanii* (Ristori, *Contributo alla flora fossile del Valdarno superiore*), ma vi differisce per le apofisi più largamente incurvate, e per l'umbone ricurvo ad S.

12. *Pinus Philiberti* Sap.

1873. Pinus Philiberti Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire*. Annales des Sciences naturelles, ser. 5ª, tomo XVII, pag. 20, tav. II, fig. 8-10.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Alcuni esemplari di foglie esili, di cui la parte conservata è la vagina e le due fogliolinе per una lunghezza di circa 30 mm. La vagina è breve, di aspetto quasi sferico, lievemente striata trasversalmente. Gli esemplari di Pavone sono molto analoghi alla fig. 9 della sopraindicata tavola del Saporta.

13. *Pinus Paronai* n. sp.
(Tav. VI, fig. 4).

Astiano inferiore? (Collez. Museo geol. Torino).

Strobilo cylindrico-ovato, apice acuminato, basi excavato, petiolato, 87 mm. longo, 46 mm. lato; squamarum apophisi leviter crassa, mm. 15 lata, 8 mm. alta, exagona, margine superiore fere rotundato, carina parum notata, umbone plano ellyptico.

Questo bellissimo esemplare, di cui non si conosce precisamente il luogo dove fu raccolto, ma che dalla natura della roccia pare appartenere con molta probabilità agli strati inferiori del nostro astiano, è dato dall'impronta benissimo conservata che lo strobilo lasciò nella dura arenaria. La roccia fu spaccata in modo che rimase netta ed intera l'impronta dello strobilo. La figura fu fatta sul modello ricavato da tale impronta. Ha una lunghezza di 87 mm. per 46 mm. di larghezza, ha una forma cilindrico-ovata, un po' acuminato all'apice, alquanto tronco ed incavato alla base, dove sorge un grosso picciolo. Le apofisi sono poco elevate, di una larghezza di 15 mm. per 8 mm. di altezza, hanno una forma esagona irregolare in cui i tre lati della parte superiore si incontrano ad angoli molto ottusi, dando all'apofisi una parvenza di avere il margine superiore rotondo, e dei tre inferiori, uno è molto più lungo degli altri due, e dà all'esagono una forma obliqua. La carena arrotondata, più notata ai bordi dell'apofisi passa per l'umbone piano ellittico, abbastanza grande.

Ha analogie, sebbene abbia proporzioni minori, con il *P. pinastroides* Ung., ma si distingue facilmente per la forma delle apofisi, più decisamente esagone e per l'umbone compresso. Avrebbe pure analogie con il *P. Hageni* Heer, di cui non ho potuto conoscere che la diagnosi che ci dà lo Schimper (*Traité de paléontologie végétale*, pag. 268, n. 29), da cui appare che le apofisi di detta specie siano in generale rombee, e solo per eccezione pentagone od esagone, mentre che nell'esemplare piemontese le apofisi sono tutte esagone ed un po' rialzate.

Questa nuova specie, con riverenza di discepolo, dedico al mio egregio prof. C. F. Parona.

Subgen. Taeda Endl.

14. *Pinus taedaeformis* (Ung.) Heer.

1859. Pinus taedaeformis Heer, *Fl. tert. Helv.* vol. III, tav. CXLVI, fig. 10.
1859. " " E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 8.
1865. " " " *Materiaux* ccc. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 407, tav. VIII, fig. 3.
1889. " " Sacco, *Catalogo paleontol.*, pag. 14, n. 107.

Langhiano. Villa Merletti, Torino. (Collez. Museo geol. Torino).

Dopo la pubblicazione dei lavori del Sismonda furono nello stesso giacimento raccolti altri esemplari, che più di quelli descritti dal Sismonda si avvicinano alla fig. 10 della tav. CXLVI dell'Heer (*Fl. tert. Helv.*) per le foglie di molto più strette; sicchè fanno togliere il dubbio con cui il Sismonda inscriveva questa specie nella flora fossile piemontese.

15. *Pinus saturni* Ung.

1847. Pinus saturni Unger, *Chloris protogaea*, pag. 16, tav. IV, V.

Miocene inferiore? (Collez. Museo geol. Torino).
Elveziano. San Grato, Torino. (Collez. Rovasenda).

I due esemplari del Museo geologico di Torino sono impronte di estremità di un ramo con molti fascicoli fogliari, analoghi a quelli disegnati dall'Unger in *Chloris protogaea* tav. V. Sventuratamente essi non portano veruna indicazione del luogo di provenienza, ma però dall'aspetto della roccia pare che si possano riferire a qualche strato del miocene inferiore.

Il cav. Luigi di Rovasenda ha trovato a San Grato un esemplare dato da alcune impronte di apofisi che molto ricordano quelle del *P. Saturni* Ung.

16. *Pinus lignitum* (Ung.) Sch.
(Tav. VI, fig. 3).

1847. Pitys lignitum Unger, *Chloris protogaea*, pag. 75, tav. XIX, fig. 12, 13.
1858. Pinus Haidingeri Heer in Gastaldi, *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte*, pag. 38, (catalogo filliti).
1858. » » Gaudin, *Gisèments de feuilles fossiles de la Toscane*, pag. 27, tav. II, fig. 4.
1859. » Massalongi E. Sismonda. *Prodrome* ecc., pag. 18, tav. I, fig. 7, 8,
1865. » » E. Sismonda, *Materiaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, tom. XXII, pag. 407, tav. V, fig. 4, 5, 6.
1872. » Haidingeri Schimper, *Paléont. végét.*, vol. II, pag. 262, n. 4, (solo per le località italiane).
1872. » Massalongi Schimper, *Paléont. végét.*, vol. II, pag. 273, n. 47.
1889. » Haidingeri Sacco, *Catalogo paleont.*, pag. 14, n. 112.
1889. » Massalongi Sacco, l. c., pag. 14, n. 106.
1892. » Haidingeri Meschinelli e Squinabol, *Fl. tert. ital.*, pag. 124, n. 437.
1892. » Massalongi Meschinelli e Squinabol, l. c., pag. 123, n. 433.

Piacenziano. Chieri. (Collez. Museo geol. Torino).

L'Heer nel *Catalogo delle filliti piemontesi* pubblicato nel 1858 da Gastaldi nei *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte* riferiva uno strobilo rinvenuto nelle marne di Chieri al *P. Haidingeri* Ung. Contemporaneamente, e non so se colla conoscenza della determinazione dell'Heer, il Gaudin nella sua *Mémoire sur quelques giséments de feuilles fossiles de la Toscane*, descrivendo lo stesso strobilo della collezione B. Gastaldi, lo riferisce « par la forme des apophyses « et de l'umbo avec la figure donnée par M. Unger dans la *Chloris* « *protogaea* pl. XIX, fig. 12 », quantunque quest'ultima figura fosse « plus alongée et plus étroite ». Ma la fig. 12 della tav. XIX è quella del *Pitys lignitum*, descritto a pag. 75 del testo, e non quella del *Pitys Haidingeri*, come detto strobilo fu invece chiamato dal Gaudin, il quale *Pitys Haidingeri* alla sua volta si trova disegnato alla fig. 9-11 della stessa XIX tavola, e descritto a pag. 73. Quivi, o il Gaudin errò nella descrizione, allorquando scrisse che la sua forma corrispondeva alla fig. 12 della tav. XIX, volendo invece scrivere « fig. 9 » che è la figura del vero *Pitys Haidingeri*, op-

pure fu tratto in errore da una svista nel leggere a piè della tavola il nome della specie a cui la fig. 12 si riferiva, e quindi nomò il suo esemplare *P. Haidingeri* anzichè *P. lignitum*, come si doveva. Delle due io credo essere più probabile la seconda spiegazione, poichè l'esemplare descritto dal Gaudin si confà veramente con la fig. 12 (*P. lignitum*), e per il contorno (1) dello strobilo, e per la forma, grandezza e disposizione delle apofisi. Nè bisogna mettere in dubbio che lo sbaglio possa esistere nell'Unger, giacchè le descrizioni corrispondono alle figure ed alle esplicazioni a piè della tavola notate. Questa svista del Gaudin, che non saprei come spiegare nell'Heer, trasse in errore gli altri paleofitologi che di tal forma, o di forme a questa specie riferentisi, si occuparono. Così il Sismonda (2), studiando un altro strobilo pure proveniente dalle marne di Chieri, ed avendo scorto la somiglianza che questo aveva con quello descritto dal Gaudin, amendue distaccava dalla specie *P. Haidingeri* Ung. per formare la sua nuova specie, il *P. Massalongi*. A ciò fu tratto dal non aver scorto l'errore del Gaudin, e dall'aver subito paragonato i due strobili di Chieri con le fig. 9-11 della tav. XIX della *Chloris protogaea* che appunto il vero *P. Haidingeri* rappresentano. In tal modo il Sismonda ed il Massalongo ebbero campo di scorgere grandi differenze tra le loro forme e quella disegnata alla fig. 9-11 *P. Haidingeri*, e quindi aver tutte le ragioni per persuadersi che le loro forme appartenevano a specie diversa.

In tal modo su sviste si crearono due nuove specie per il Piemonte (*P. Haidingeri* e *P. Massalongi*). Aggiungasi un'altra fonte di errore: il disegno non tanto corrispondente al vero che il Sismonda ci diede del suo *P. Massalongi* alla fig. 7 della tav. I del *Prodrome* ecc., ed alla fig. 4 della tav. V del *Matériaux* ecc.

(1) Il Gaudin asserisce che la fig. 12 dell'Unger è più allungata e stretta del suo esemplare. La figura data dall'Unger non sarebbe più lunga del suo esemplare di 8 mm., e non più stretta di 5 mm. Ma se si consideri che le squame, ed in special modo le laterali del suo esemplare sono alquanto rilassate, mentre quelle della figura dell'Unger appaiono più serrate, si deve ridurre la larghezza dell'esemplare di Chieri di alcuni mm., e quindi il contorno dello strobilo viene ad essere analogo a quello della fig. 12, e la differenza accennata dal Gaudin rimarrebbe ovvia.

(2) E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 18.

Anche non tenendo conto che lo strobilo era mancante di una parte dell'estremità superiore, e che quindi veniva ad avere una forma ovato-conica come quelli del Gaudin ed Unger, il Sismonda trasse in errore i paleofitologi che dovevano fare i raffronti sulla sua figura, e non sul vero esemplare, come io ho la fortuna di fare, col disegnare tutte le apofisi dello strobilo di un sol tipo, da romboidali ad esagonali, poco rilevate, colla carena poco notata. Apofisi di tal fatta non scorgonsi (1) che nella parte inferiore, meno della metà della parte conservata, un solo terzo dell'intero strobilo; invece le altre, man mano che si sale verso l'estremità, diventano più normalmente romboidali, raro pentagonali, mai esagonali, diventano molto più rilevate. piramidate, la carena si fa più sporgente, ricurva da una parte e dall'altra del mucrone, il quale si fa spesso subspiniforme e ricurvo. In somma l'esemplare di Chieri descritto dal Sismonda sotto il nome di *P. Massalongi*, non ha di diverso dalla fig. 12 della tav. XIX della *Chloris protogaea* che alcune squame inferiori, le quali si presentano romboidali-esagonali con carena ed umbone poco notati; caratteri che presentano pure, sebbene in grado minore, alcune squame dello strobilo illustrato dal Gaudin.

Tale diversità, attenuata ancora dalla forma del Gaudin che rimane intermedia, credo non sia sufficiente per far erigere queste forme alla dignità di specie nuove, e quindi « io credo si possa amendue gli strobili di Chieri ascriverli al *P. lignitum* Unger (*Chloris protogaea*), pag. 75, tav. XIX, fig. 12, 13 ».

Lavato in tal modo, oserei dire, il peccato originale, rimarrebbe a vedere se anche al *P. lignitum* Ung. debbansi ascrivere le forme che, basandosi sulle figure e descrizioni del Gaudin e del Sismonda al *P. Haidingeri* ed al *P. Massalongi* furono riferite dagli altri autori italiani:

Sordelli, *Avanzi vegetali delle argille plioceniche lombarde*. Atti Soc. ital. Sc. nat., vol. XVI, pag. 371, tav. IV, fig. 7, 9. — Ristori, *Contributo alla flora fossile del Valdarno superiore*, pag. 10. — Cavara, *Sulla flora fossile di Mongardino*, pag. 29,

(1) Cfr. la fig. 3 della mia tavola che riporta l'ex *P. Massalongi* Sismd. disegnato dal vero il più fedelmente che fu possibile. L'esemplare illustrato dal Gaudin è abbastanza ben disegnato, sì che stimai conveniente di non più riprodurre il disegno.

tav. I, fig. 4. — Verri, Boll. Soc. geol. ital., 1886, vol. V, pag. 449.— Trabucco, *Fossili pliocenici di Rio Orsecco*, pag. 40, tav. I, fig. 16. — Squinabol, *Contrib. III. Gimnosperme*, pag. 20, n. 3, 4, tav. XV, fig. 4.

Per conto mio mi sono limitato a dare la sola sinonimia dei due esemplari di Chieri che ho esaminato. Riguardo poi alla sinonimia piemontese di dette specie devo far notare che mentre nel *Catalogo* manoscritto del Craveri delle filliti di Bra, pubblicato dal prof. Sacco nel suo lavoro: *La valle di Stura di Cuneo*, si cita anche il *P. Haidingeri* ed il *P. Massalongi*; ora l'esemplare della prima specie andò perduto, e quello della seconda è così malconcio e guasto per effetto della piritizzazione da essere impossibile la sua anche approssimativa determinazione.

17. *Pinus resurgens* Sap.

1865. Pinus resurgens Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire*. Annales de Sc. natur. ser. 5ª, vol. IV, pag. 69, tav. IV, fig. 1.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Di questa specie abbastanza comune a Pavone, non si hanno che foglie ternate, sparse, tenui, leggermente curvate, o con curva più sentita in una fogliolina che doveva stare inferiormente. Esse sono mozze alla distanza dai 2 ai 4 cm. dalla vagina, la quale lascia travedere le tenuissime striature trasversali. Molto si avvicinano alla figura citata del Saporta.

18. *Pinus Gaudini* n. sp.
(Tav. VI, fig. 1)

1858. Pinus Santiana Gaudin e Strozzi, *Feuilles fossiles de la Toscane*. Mem. I, pag. 26, tav. II, fig. 3.
1859. " vexatoria Gaudin e Strozzi, Mem. II, *Valdarno*, pag. 33.

Strobilo ovato, 80 mm. longo, 40 mm. lato, squamis in spiris valde ascendentibus insertis, apophisibus transverse rhombeis, 13 mm. latis, 9 altis, piramidatis, margine profunde sulcatis, striatis, umbone elliptico, rhombeo, elevato.

Astiano. Astigiano? (Collez. Museo geol. Torino).

La bellissima impronta dell'intero strobilo in un arnione delle sabbie dell'Astigiano, le di cui apofisi hanno moltissima analogia con quella già disegnata dal Gaudin alla fig. 3 della tav. II della sua prima Memoria sulle *Feuilles fossiles de la Toscane*, ci permette di distaccare questa forma dal *P. vexatoria* del Gaudin.

Lo strobilo Astiano è picciolato, ha una forma ovale di dimensioni eguali a quelle del *P. vexatoria*, cioè 80 mm. di lunghezza per 40 di larghezza; ma si distingue facilmente per le spire molto più ascendenti ed alquanto sinuose; per le apofisi molto più romboidali e più piccole, al massimo 13 mm. di larghezza per 9 di altezza; per la grande infossatura che presentano alla metà dei lati, sì da rendere i lati alquanto ricurvi e da dare alla parte delle apofisi corrispondente ai quattro angoli una maggiore rilevatezza, per le strie radiali molto più notate da parer vere infossature, e da dare all'apofisi stessa una superficie molto ondulata; e poi, più che tutto, per l'ombone rialzato che dà all'apofisi una forma piramidata. Le squame devono essere state alquanto rilassate, poichè la roccia ha formato tra l'una e l'altra solidi tramezzi. Anche di questa forma non si conosce precisamente la località in cui fu raccolta, ma dalla natura della roccia si può dire essere una forma dell'Astiano piemontese.

19. *Pinus Rovasendai* n. sp.
(Tav. VI, fig. 8 *a*, 8 *b*).

Strobilo ovato conico 32 mm. longo, 16 mm. lato, basi mutico, superne rotundato. Squamis parvis, apophisibus rhombeis, 4 mm. latis, 2 altis, piramidatim elevatis, umbone crasso elevato, medio leviter umbonulato.

Elveziano. Sciolze, Torino. (Collez. Rovasenda).

Lo strobilo disegnato alla fig. 8 *a* che fu ristaurato da un impronta che il sig. cav. Luigi di Rovasenda raccolse a Sciolze, sulle colline torinesi, si differenzia subito dagli altri per la sua mole e per la forma delle apofisi. Ha una forma ovato-conica, di una lunghezza di 32 mm., e di una larghezza (in prossimità della base) di 16 mm., è

alquanto tronco alla base ed all'apice. Le apofisi (fig. 8*b*) sono romboidali, con il bordo superiore alquanto arrotondato quelle inferiori, un po' più allungate trasversalmente le superiori, hanno circa 4 mm. di larghezza per 2 mm. di altezza. Sono piramidate, con un umbone relativamente grande, ed una punta all'estremità di esso. Carena pochissimo notata. Non potendo disporre di una collezione di conifere viventi, non saprei a quale specie vivente più si avvicinerebbe l'esemplare del cav. Rovasenda, ma tra i fossili, dalle figure che ho potuto consultare, e dalle diagnosi che ci dà lo Schimper, non trovai unaspecie a cui riferire detto esemplare.

Subgen. Strobus Spach.

20. *Pinus palaeostrobus* Ettingsh.

1853.	Pinus	palaeostrobus	Ettingshausen, *Tert. flor. von Haering*, pag. 35, tav. VI, fig. 22, 23.
1858.	"	"	Gastaldi, *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte*, pag. 38 (catal. filliti).
1859.	"	"	E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 7.
1865.	"	"	" *Materiaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino vol. XXII, pag. 405, tav. IV, fig. 10, 11.
"	"	"	Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire*. Ann. Sc. nat., ser. 5ª, vol. III, pag. 74, tav. III, fig. 1*E*, 1*E'*.
1889.	"	"	Sacco, *Catalogo paleont.*, pag. 14, n. 101.

Langhiano. Villa Merletti, Torino. (Collez. Museo geol. Torino).
" Val Ceppi, Torino. (Collez. Rovasenda).
Elveziano ? Colline di Torino? (Collez. Museo geol. Torino).

Oltre gli esemplari di foglie descritti e figurati dal Sismonda in *Materiaux* ecc., pag. 405, tav. IV, fig. 10, 11, ne ho potuto esaminare altri, fra cui è importante l'impronta dello strobilo rinvenuto negli strati langhiani di Val Ceppi (colline di Torino), e che fa parte della collezione del cav. Luigi di Rovasenda. L'esemplare del signor Di Rovasenda è dato dall'impronta ben nitida che lo strobilo ha lasciato nella dura marna langhiana, ed è paragonabile a quello del sig. Matheron, stato disegnato dal Saporta in fig. 1 *E* della ta-

vola in sinonimia indicata. L'esemplare piemontese manca di un pezzo di apice dello strobilo, la parte conservata è lunga mm. 75 e larga mm. 30, ha forma oblunga pressochè cilindrica, ovoide alla base, peduncolata. Le scaglie hanno apofisi piane, finamente striate, ottuse, terminate in una protuberanza poco saliente, di forma mutica.

La grande analogia che ha tale esemplare con quello studiato dal Saporta e l'essere stato trovato nello stesso orizzonte e nelle stesse località in cui sono frequenti le foglie del *P. Palaeostrobus* Ettingsh. mi fanno credere appartenere questo strobilo alla stessa specie delle foglie. Il Museo di Torino possiede ancora un esemplare di foglie di questa specie, senza indicazione di località, ma però pare che esso appartenga all'Elveziano delle colline di Torino.

21. *Pinus palaeostroboides* E. Sismonda.

1859. Pinus palaeostroboides E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 7.
1865. „ „ „ *Materiaux*, ecc. Mem. Acc. Sc. Torino vol. XXII, pag. 405, tav. VIII, fig. 1, 2.
1886. „ „ Sacco, *Il piano Messiniano* ecc., pag. 387.
1889. „ „ „ *Catalogo paleont.*, pag. 14, n. 102.

Messiniano. Guarene. (Collez. Museo geol. Torino).
„ Monte Castello. (Collez. dell'autore).

A ragione il Sismonda distaccò dal *P. palaeostrobus* Ettingsh. le foglie di pino trovate a Guarene per creare la sua nuova specie: *P. palaeostroboides*. Essa si distingue per le foglie molto più lunghe ed esili, per la nervatura mediana molto più marcata, con tre piccolissime nervature per parte.

Le cinque foglioline sono alla loro base raccolte da un'unica guaina stretta e striata trasversalmente.

22. *Pinus lardiana* Heer.

1855. Pinus lardiana Heer, *Fl. tert. Helv.*, vol. I, pag. 58, tav. XX, fig. 5.
1859. „ „ „ l. c., vol. III, pag. 161, tav. CXLVI, fig. 2, 3.
„ „ „ E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 7.
1865. „ „ „ *Matériaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 406, tav. IV, fig. 7; tav. V, fig. 2.
1889. „ „ Sacco, *Catalogo paleont.*, pag. 14, n. 104.

Langhiano. Villa Merletti, Torino. (Collez. Museo geol. Torino).
Elveziano. Sciolze, San Grato, Torino. (Collez. Rovasenda).

Oltre gli esemplari descritti e figurati dal Sismonda se ne rinvennero altri che dimostrano quanto sia comune questa specie nelle colline di Torino. Sono impronte di frammenti di strobili di cui non si può dare una giusta misura della lunghezza, e con una larghezza che varia da 20 a 25 mm. Le apofisi degli esemplari piemontesi non si presentano così romboidali, così schiacciate le une contro le altre, come l'esemplare disegnato dall'Heer in fig. 2 della tav. CXLVI, ma sono a rombi ad angoli più avvicinantisi al retto, con i due lati superiori alquanto ricurvi, secondo il tipo disegnato dal Sismonda in fig. 7 della tav. IV del *Matériaux* ecc.

Il cav. Rovasenda possiede pure due esemplari raccolti nell'Elveziano di Torino. amendue portanti le impronte dei semi, di cui uno bellissimo (Sciolze) corrisponde perfettamente alla fig. 3 della tav. CXLVI della *Fl. tert. Helv.* dell'Heer.

23. *Pinus echinostrobus* Sap.

1865. Pinus echinostrobus Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire*. Annales des Sc. nat., ser. 5ª, vol. IV, pag. 59, tav. III, fig. 1.

Elveziano. San Grato, Torino. (Collez. Rovasenda).

Il sig. cav. Rovasenda possiede la metà inferiore di uno strobilo, incastrato ancora nella roccia, che egli raccolse a S. Grato (colline di Torino), e che è alquanto mal conservato. Però la *facies*, alcune squame che mostrano le loro apofisi piane, con l'umbone terminale subulato, alquanto ricurvo, fanno riferire tale esemplare al *P. Echinostrobus* Sap.

24. *Pinus vexatoria* Gaud.

1858. Pinus Santiana Gaudin et Strozzi, *Feuilles fossiles de la Toscane*, Mem. I, pag. 27, tav. II, fig. 2.
1859. » vexatoria Gaudin et Strozzi, Mem. II, *Valdarno*, pag. 33, tav. I, fig. 3.

Astiano inferiore. Astigiano? (Collez. Museo geol. Torino).

Il bellissimo esemplare piemontese è dato dall'impronta che uno strobilo ha lasciato nelle plastiche sabbie dell'Astiano. Una parte dell'arnione con l'impronta della parte apicale dello strobilo andò perduta, ma tuttavia si può vedere come lo strobilo fosse ovale, di una lunghezza dagli 80 ai 90 mm., per 40 mm. di larghezza. Le spire secondo cui sono disposte le squame non sono tanto ascendenti. Le apofisi sono romboidali, alquanto allungate trasversalmente da 13 a 15 mm. per 8-10 mm. di larghezza. Sono alquanto convesse verso i 4 angoli, un poco infossate in corrispondenza della metà dei lati; l'umbone è pure alquanto infossato, da cui partono lievi striature verso i margini. Anche questo, come gli altri esemplari astiani non porta indicazioni di località, ma anch'esso pare dell'Astiano inferiore piemontese.

25. *Pinus princeps* Sap.

1865. Pinus princeps Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire*. Annales Sc. nat., ser. 5ª, vol. IV, pag. 64, tav. III, fig. 7.
1886. " Santiana Sacco, *Valle della Stura di Cuneo*, pag. 40.
1889. " " " " *Catalogo paleont.*, pag. 14, n. 111. (in parte).

Piacenziano. Monte Capriolo, Bra. (Collez. Museo geol. Torino).
" " " (Collez. Museo civico Craveri, Bra).

Ho creduto ascrivere a questa specie del Saporta due grossi strobili di Monte Capriolo presso Bra, sebbene essi per effetto della piritizzazione siano rimasti malconci, sia per la loro *facies* molto paragonabile a quella dell'esemplare disegnato dal Saporta, sia per la forma cilindrica lungamente acuminata, e leggermente curva, e per le apofisi che paiono trasversalmente romboidali.

26. *Pinus pseudo-taeda* Sap.

1865: Pinus pseudo-taeda Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire*. Annales Sc. nat., ser. 5ª, vol. IV, pag. 63, tav. III, fig. 2.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Le impronte di queste foglie comuni a Pavone, sono mozze alle loro estremità, ma però la buona conservazione della parte basilare, dove evidentemente è manifesta la mancanza delle brattee vaginali, ed il disco cilindrico rendono possibile la loro determinazione specifica.

27. *Pinus Saccoi* n. sp.
(Tav. VI, fig. 6 *a*, 6 *b*).

Strobilo ovato, 50 mm. longo, 30 mm. lato, squamarum apofisi concava, rare rhombea, plerumque irregulariter 5-6gona.

Astiano inferiore. Bra. (Collez. Museo geol. Torino).
Piacenziano. Rio Torsero. (Collez. Museo geol. Torino).

Questa specie distintissima da tutte le altre per la concavità delle apofisi, e che io dedico al mio egregio prof. Federico Sacco, fu da lui stesso rinvenuta a destra del principio della salita che da Bra conduce alla chiesa di San Michele. È uno strobilo (fig. 6*a*) di dimensioni alquanto piccole, 50 mm. di lunghezza, per 30 mm. di larghezza, un po' compresso e benissimo conservato, ha una forma ovale, alla base alquanto troncato. Le squame (fig. 6*b*) sono sottili, terminanti in un'apofisi rarissimamente piana, quasi sempre più o meno concava, e la concavità è resa molto più sentita nelle squame poste ai fianchi per effetto forse della compressione.

Rarissimamente le apofisi hanno una forma rombea, per lo più sono pentagone ed esagone alquanto irregolari, molte sono un po' arrotondate nella parte superiore. Nella fig. 6 *b* è disegnata una squama con l'apofisi della forma che si trova più comunemente. Lo stesso prof. Sacco rinvenne lungo il rio Torsero un altro strobilo conservatissimo, con le squame molto rilassate, pressapoco della forma e delle dimensioni del primo, e che presenta pure le apofisi concave sebbene in grado minore.

Pini incertae sedis

28. *Pinus* . . . sp. ind. (*strobilo*).

1859. Pinus abies? E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 8.
1865. " " " *Matériaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino vol. XXII, pag. 408, tav. V, fig. 3.

Astiano. Valle Andona, Asti. (Collez. Museo geol. Torino).

Il Sismonda, quantunque asserisse che il cattivo stato di conservazione del fossile impediva di entrare in dettagli nella descrizione di questo esemplare, pure dubitava appartenere al *P. Abies* L. L'esemplare porta pure un cartellino con la determinazione: *P. palaeostrobus*. Ma il cattivissimo stato in cui si trova, la mancanza totale di squame e delle loro impronte, consigliano lasciare indeterminato questo fossile.

29. *Pinus?* sp. ind. . . . (*squama*)

1865. Pinus .... sp. ind. E. Sismonda, *Matériaux* ecc. Mem Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 409, n. 12, tav. V, fig. 7, 8.

Messiniano. Guarene. (Collez. Museo geol. Torino).

Squama larga 20 mm. a contorno circolare che non trova nessun raffronto con le altre specie di *Pinus* finora conosciute. Pare una grande squama di *Abies*.

30. *Pinus* . . . sp. ind. (*squama*).

1859. Pinus .... sp. ind. E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 8; pag. 19, tav. III, fig. 4.
1865. " .... sp. ind. " *Matériaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 409, n. 11, tav. IV, fig. 9.

Messiniano. Guarene.

Cito questa squama indeterminata sulla fede del Sismonda che ne parlò e la disegnò in amendue i suoi lavori di paleofitologia, quantunque non l'abbia più potuta rinvenire nel Museo di Torino.

31. *Pinus* . . . sp. ind. (*amentum masculinum*)

1859. Pinus .... (ament. masc.) E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 19, tav. III, fig. 3.
1865. " .... (ament. masc.) " *Matériaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 409, tav. IV, fig. 8.

Langhiano. Villa Merletti, Torino. (Collez. Museo geol. Torino).

Intorno a questo amento maschile io non potrei aggiungere parola alle osservazioni già fatte dal Sismonda, cioè che esso sia probabilmente l'amento maschile di una di quelle specie che si rinvengono abbastanza comuni nell'orizzonte langhiano delle colline di Torino. Paragonato con gli amenti maschili disegnati dal Saporta, non vi si trova alcuno che lo rassomigli.

32. *Pinus parvincula* Sap.

1867. Pinus parvincula Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire.* Annales Sc. nat., ser. 5ª, vol. VIII, pag. 51, tav. III, fig. 8-10.

Messiniano. Monte Castello. (Collez. dell'autore).

Ascrivo a questa specie un seme di pino di strati messiniani di Monte Castello, trovando esso il suo riscontro specialmente nella fig. 10 della citata tavola del Saporta, quantunque presenti il nucleo un po' più piccolo, e l'ala un po' più dilatata.

Gen. **Pinites**

33. *Pinites cryptomerioides* Mass.

1858. Pinites cryptomerioides Massalongo e Scarabelli, *Fl. foss. senigalliese,* pag. 162, tav. VI, fig. 3; tav. XL, fig. 8.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Sono diverse impronte di foglie isolate che trovano molta analogia nell'esemplare senigalliese ristaurato dal Massalongo in fig. 8 della tav. XL dell'opera in sinonimia citata, e quindi a questa specie per ora le riferisco, quantunque grande sia il distacco tra l'orizzonte di questi miei esemplari e quello dell'originale.

Gen. **Larix** Link.

34. *Larix austriaca* (Ung.) Sch.

1847. Elate austriaca Unger, *Chloris protogaea,* pag. 70, tav. XIX, fig. 1-8.
1858. Pinus » Gastaldi, *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte,* pag. 38 (catal. filliti).

1859.	Pinus austriaca	E. Sismonda,	*Prodrome* ecc., pag. 7.
1865.	" "	"	*Matériaux* ecc., Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 407.
1889.	" "	Sacco,	*Catalogo paleont.*, pag. 14, n. 105.

Elveziano. Colline di Torino. (Collez. Museo geol. Torino).
" Sciolze e San Grato. (Collez. Rovasenda).

L'esemplare citato dal Sismonda non è costituito che dall'impronta di alcune scaglie della parte basilare dello strobilo così malconcie che mi rendono alquanto dubbio nella loro determinazione specifica.

Un po' meglio conservati, in modo da scorgervi una *facies* simile agli esemplari dell'Unger, sono quelli della collezione del cav. Rovasenda.

Gen. **Abies** Tourn.

35. *Abies oceanines* (Ung.) Sch.

1850.	Pinites oceanines	Unger,	*Iconog.*, pag. 22, tav. XII, fig. 1-4.
1858.	Pinus "	Gastaldi,	*Cenni Sui vert. foss. del Piemonte*, pag. 28, (catal. filliti).
1859.	" "	E. Sismonda,	*Prodrome* ecc., pag. 7.
1865.	" "	"	*Matériaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 406.
1889.	" "	Sacco,	*Catalogo paleont.*, pag. 14, n. 103.

Langhiano. Villa Merletti, Torino. (Collez. Museo geol. Torino).

Non fu trovato altro esemplare all'infuori di quello di cui parla il Sismonda.

36. *Abies Piccottii* n. sp.

(Tav. VI, fig. 5).

Folio plano lineari, 30 mm. longo, 2 mm. lato, paulo recurvo, apice rotundato, basi contorta et in tenue petiolum statim angustata. Nervo mediano crasso, ora marginis crassiuscula.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Questa nuova specie di *Abies* (propriamente detto), che io dedico al mio amico dott. Vittorio Piccotti che mi fu compagno nella raccolta delle filliti di Pavone, è dato da un esemplare costituito dall'impronta di una foglia la di cui analogia con le foglie dell'*Abies pectinata* è grandissima. L'impronta che si scorge nella roccia è quella della parte inferiore (bianca) della foglia, vi è evidente l'infossatura mediana che indica la prominenza e la grossezza della nervatura mediana. Il margine del lembo è arrotondato, grosso. È lunga 30 mm., larga 2 mm. nella parte mediana, alquanto ricurva, arrotondata all'apice, contorta alla base. Non vedesi tanto evidentemente l'addentellatura all'apice della foglia, e bruscamente si restringe alla base per formare il picciolo che pare molto tenue; manca l'impronta del cuscinetto.

37. *Abies*. . . . sp. ind.

(Tav. VI, fig. 7).

Bartoniano. Gassino. (Collez. Museo geol. Torino).

È una squama isolata che io stesso raccolsi alle cave di Gassino benissimo conservata, saldata alla roccia. È subrotonda all'apice, con un piccolo dente, striata.

Gen. **Abietites**.

38. *Abietites dubius* Lesq.

1878. Abietites dubius Lesquereux, *Tertiary flora*, pag. 81, tav. VII, fig. 19-24.

Messiniano. Monte Castello. (Collez. dell'autore).

Impronta di un piccolo ramoscello con alcune foglie che trova il suo riscontro specialmente nella fig. 20 della tav. VII della *Tertiary flora* del Lesquereux.

II. Taxodiaceae.

Gen. Sequcia Torr.

39. *Sequoia Langsdorfii* (Brong.) Heer.

1855. Sequoia Langsdorfii Heer, *Fl. ter. Helv.*, vol. I, pag. 54, tav. XX, fig. 2; tav. XXI, fig. 4.

Messiniano. Guarene. (Collez. Museo geol. Torino).
Tongriano. Pavone di Alessandria (Collez. dell'autore).

Tre esemplari di Guarene sono perfettamente analoghi a quelli disegnati dall'Heer alle figure suddette, diversi esemplari invece di Pavone più s'avvicinano alla *Cupressites taxiformis* Ung. in *Chloris protogaea*, pag. 18, tav. VIII, fig. 1, 2 che gli autori ritengono come sinonimo della prima forma. Mancano i frutti. Il Gastaldi nel suo *Catalogo* cita pure tale specie come di Bagnasco (tongriano), il Sismonda non ne parla più, ed io non l'ho più trovato nel Museo di Torino.

40. *Sequoia Langsdorfii* var. *β* Heer.

1869. Sequoia Langsdorfii Heer, *Fl. foss. alask.*, pag. 23, tav. I, fig. 10 *b*.

Bartoniano. Gassino. (Collez. Rovasenda).

Non ho potuto vedere la figura dell'Heer, ma consigliato dalla descrizione che ci dà lo Schimper in *Paléontologie végétale*, vol. II, pag. 217, e dalla grande rassomiglianza che a detta dello stesso Schimper tale varietà ha con la *Taxites Rosthorni* Unger (*Chloris protogaea*, pag. 83, tav. XXI, fig. 4, 5, 6), riferisco a detta varietà un esemplare di Gassino fornitomi dal cav. Rovasenda, a cagione delle sue foglie più appianate, ed ottuse all'apice.

41. *Sequoia Couttsiae* Heer.

1862. Sequoia Couttsiae Heer, *Fl. foss. of. Bovey Tracy*, pag. 33, tav. VIII, IX, X.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Ho ascritto a questa specie un giovine ramo rinvenuto a Pavone, quantunque non l'abbia potuto confrontare con il disegno originale dell'Heer, consigliato anche qui dalla diagnosi che ci dà lo Schimper in *Paléontologie végétale*, vol. II, pag. 318, e dalla grande rassomiglianza che ha con la fig. 13 della tav. XIII in Renault (*Cours de Botanique fossile*), sebbene le foglie siano meno falcate e meno imbricate.

42. *Sequoia Couttsiae* var. *polimorpha* Sap.

1865. Sequoia Couttsiae Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire.* Ann. Sc. nat. ser. 5ª, vol. IV, pag. 49, tav. II, fig. 2.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Altri esemplari di rametti, provenienti dalla stessa località della specie, si rassomigliano invece più alla varietà *polimorfa* del Saporta, ed in specialmodo alla fig. 2; anzi in uno dei giovani rampolli si distingue nettamente la base « garnie des feuilles plus « courtes, plus imbriquées et plus rapprochées, formant une sorte « de garniture ou de collerette sur un certain espace; tandis que « la partie supérieure des turions et spécialement l'extremité du « ramule est pourvue de feuilles allongées, linéaires, décurrentes « à la base, légèrement recourbées en faux dans leur partie libre ».

43. *Sequoia sternbergii* (Goepp) Heer.

(Tav. VI, fig. 2).

1835. Taxadium juniperoides A. Brongniart in Collegno, *Essai géologique sur le collines de Superga près de Turin.* Mém. Soc. géol. de France, tom. II, parte 1ª, pag. 204.
1858. Araucarites sternbergii Gastaldi, *Cenni sui vert. foss. del Piemonte*, pag. 38, (cat. filliti).
1859. " sternbergii F. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 7.
1865. " " " *Matériaux* ecc., Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 404, tav. IV, fig. 6.
1886. Sequoia sternbergii Sacco, *La valle della Stura di Cuneo*, pag. 40.
" " " " *Il piano messiniano*, pag. 14.

1889. Araucarites sternbergii Sacco, *Catalogo paleont.*, pag. 14, n. 99.
» » sp. Sacco, l. c., pag. 14, n.° 100.

Bartoniano. Gassino. (Collez. Rovasenda e Museo geol. Torino).
Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).
Langhiano. Villa Merletti, Torino. (Collez. Museo geol. Torino).
Elveziano. Collline di Torino. (Collez. Museo geol. Torino).
Messiniano. Guarene. (Collez. Museo geol. Torino).
» Monte Castello. (Collez. dell'autore).
» Bra. (Collez. Museo civico Craveri, Bra).

Per questa specie che si presenta così varia nella sua *facies* e che venne dagli autori posta in diversi generi, ho sentito più che per le altre la necessità di limitarmi alla sinonimia piemontese. Molti sono gli esemplari trovati in Piemonte, ed appartenenti a diversi orizzonti, che provano quanto fosse comune questa forma durante tutta l'epoca terziaria. Noi la vediamo già diffusa nell'eocene, poichè abbondanti sono gli esemplari che si raccolgono nelle cave di Gassino, esemplari (vedi fig. 2) bellissimi di piccoli rami con rametti alterni, con piccole foglioline per metà decorrenti sul fusticino, indi arcuate e terminanti in punta quasi mucronata. Nel tongriano di Pavone è pure comune, ma è alquanto più robusta; le foglioline più grandi e più lunghe, meno arcuate. Tanto queste come quelle di Gassino sono molto simili agli esemplari di Sotzka di cui il Museo di Torino possiede diversi esemplari. Nel langhiano i rami raggiungono la loro maggiore robustezza, le foglie sono molto più grandi e più lunghe, quelle inserite su un fianco del ramo presentano una curva più sentita di quelle inserite sull'altro fianco, come si vede dalla fig. 6 della tav. IV del *Matériaux* ecc. del Sismonda. Bisogna però notare come già a Gassino troviamo due esemplari che molto si avvicinano ai langhiani. Indi nell'elveziano e nel messiniano i rami si fanno di una mole quasi eguali a quelli del tongriano e di Gassino, ma le foglie vi sono più robuste, più grandi, più allungate, più diritte.

In generale però gli esemplari messiniani del Piemonte, pur avendo la *facies* di quelli di Oeningen (fig. 5 *a*, tav. XXI, in Heer: *Fl. tert. Helv.* vol. I) hanno le foglie di dimensioni alquanto minori.



44. *Sequoia Tournalii* (Brong.) Sap.

1821-28. Taxites Tournalii Brongniart, Ann. Sc. nat., vol. XV, tom. III, fig. 4.
1865. Sequoia " Saporta, *Étud. sur la vég. tert. du S. E. de la France*. Ann. Sc. nat., ser. 5ª, vol. IV, pag. 50, tav. II, fig. 1.
1893. " " Peola, *Sopra una nuova palma foss. del Piemonte*. Malpighia, vol. VII, pag. 294.

Tongriano. Nuceto. (Collez. Museo geol. Torino).

È un piccolo ramo mal conservato, ma però alcune foglie piane, lineato-lanceolari, ristrette alla base, ci manifestano la loro entità specifica.

Gen. **Taxodium** Rich.

45. *Taxodium distichum miocenium* (Heer) Sch.

1805. Taxodium dubium Heer, *Fl. tert. Helv.*, vol. I, pag. 49, tav. XVI, fig. 19; tav. XVII, fig. 5-15

Messiniano. Guarene. (Coll. Museo geol. Torino).
" Monte Castello. (Collez. dell'autore).

Frammenti di rami con foglie molto simili all'attuale *Taxodium distichum*.

Gen. **Glyptostrobus** End.

46. *Glyptostrobus europaeus* Heer.

1855. Glyptostrobus europaeus Heer, *Fl. tert. Helv.*, vol. I, pag. 51, tav. XIX; tav. XX, fig. 1.
1859. " " E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 7.
1865. " " " *Matériaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 402, tav. IV, fig. 1.
1889. " " Sacco, *Catalogo. paleont.*, pag. 13, n. 93.

Villafranchiano. Caccia presso Druent. (Collez. Museo geol. Torino).

È molto comune, specialmente frammisto a foglie di *Corylus* a Caccia presso Druent, in pezzetti di rami irregolarmente e confusamente disposti.

47. *Glyptostrobus europaeus* var. *Ungeri* Heer.

1858. Glyptostrobus Ungeri Herr in Gastaldi, *Cenni sui vert. foss. del Piemonte*, pag. 38 (cat. filliti).
1859. " " Heer, *Fl. tert. Helv.*, vol. III, pag. 159, tav. CXLVI, fig. 13. 14
" " europaeus var. Ungeri E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 7.
1865. " " var. Ungeri E. Sismoda, *Matériaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 403.
1889. " " var. Ungeri Sacco, *Catalogo paleont.*, pag. 13, n. 94.
1893. " " var. Ungeri Peola, *Sopra una nuova palma fossiledel Piemonte*, Malpighia, vol. VII, pag. 294.

Tongriano. Bagnasco. (Collez. Museo geol. Torino).
Messiniano. Guarene. (Collez. Museo geol. Torino).

All'esemplare di Bagnasco già illustrato dal Sismonda s'aggiungono alcuni bei rametti con foglie impressi su di un pezzo di arenaria colto tra Castagnito e Guarene.

Gen. **Widdringtonia** End.

48. *Widdringtonia helvetica* Heer.

1855. Widdringtonia helvetica Heer, *Fl. tert. Helv.*, vol. I, pag. 48, tav. XVI fig. 2-18.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).
Messiniano. Monte Castello. (Collez. dell'autore).

L'esemplare di Monte Castello è dato dall'impronta di molti piccoli rametti su cui sono evidentissime le delicate foglioline;

quello di Pavone invece è dàto da un ramo con cinque rametti secondari. Di fianco scorgesi pure l'estremità di un piccolo ramo con giovine strobilo paragonabile a quello disegnato in fig. 16 della suddetta tavola dell'Heer.

III. Cupressaceae.

Gen. Callitris Vent.

49. *Callitris Brongniarti* (End) Sch.

1858. Callitris Brongniarti Gastaldi, *Cenni sui vert. fossili del Piemonte*, pag. 38 (catal. filliti).
1859. " " E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 7.
1865. " " " *Matériaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 403. tav. IV, fig. 3, 4.
1889. " " Sacco, *Catalogo paleont.*, pag. 13, n. 95.

Langhiano. Colline di Torino.

Cito questa specie sulla fede del Sismonda, quantunque non l'abbia potuto trovare nel Museo di geologia di Torino.

Gen. Thuya L. ex p.

50. *Thuya Goepperti* E. Sismd.

1859. Thuya Goepperti E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 7; pag. 17; tav. III, fig. 5, 6.
1865. " " " *Matériaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 403. tav. IV, fig. 14, 15.
1886. " " " Sacco, *Il piano messiniano*, vol. II, pag. 26.
1889. " " " Sacco, *Catalogo paleont.*, pag. 14. n. 96.

Messiniano. Guarene. (Collez. Museo geol. Torino).

Si conosce solo l'esemplare illustrato dal Sismonda.

Numero d'ordine nel testo	DENOMINAZIONE DELLE SPECIE	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano
56	*Podocarpus peyriacensis* Sap.										P.		
57	" *taxiformis* Sap.										P.		
58	" *gypsorum* Sap.										P.		
	V. — GNETACEAE												
	Gen. EPHEDRA L.												
59*	*Ephedra Sotzchiana* (Ung.) Sch.				G.			T.					

Torino, Museo di Geologia e Paleontologia. Maggio 1893.

dott. PAOLO PEOLA.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

FIG. 1. *Pinus Gaudini* Peola, gr. n. (ristaurato dall'impronta).
" 2: *Sequoia sternbergii* (Goëpp) Heer, gr. n. Forma di Gassino.
" 3. *Pinus lignitum* Ung. gr. n. (ex *Pinus Massalongi* Sismd.).
" 4. *Pinus Paronai* Peola, gr. n. (ristaurato dall'impronta).
" 5. *Abies Piccottii* Peola, gr. n. (ristaurato dall'impronta).
" 6*a*. *Pinus Saccoi* Peola, gr. n.
" 6*b*. " " " squama isolata (gr. doppia del naturale).
" 7. *Abies* . . . sp. ind. Peola, gr. n.
" 8*a*. *Pinus Rovasendai* Peola, gr. n. (ristaurato dall'impronta).
" 8*b*. " " " squama isolata (gr. doppia del naturale).
" 9. *Pinus Ettingshausenii* E. Sismd., gr. n. (impronta).

IV. Taxaceae

Gen. **Taxites** Brong. (emend.).

54. *Taxites eumenidum* Mass.

1858. Taxites eumenidum Massalongo, *Fl. foss. senig.*, pag. 163, tav. VI, fig. 16; tav. XL, fig. 7.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Una foglia isolata, allungata, ellitica, lunga 24 mm., ottusa all'apice, alquanto striata, che molto si rassomiglia alla detta specie del Massalongo.

Gen. **Podocarpus** L'Erit.

55. *Podocarpus eocenica* Ung.

1851. Podocarpus eocenica Unger, *Fl. foss. Sotzka*, pag. 28, tav. II, fig. 11-16.
1886. Pinus Saturni Sacco, *Valle della Stura di Cuneo*, pag. 40.
" " " " *Il piano messiniano*, pag. 14.
1889. " " " *Catalogo paleont.*, pag: 14, n. 108.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).
Messiniano. Guarene. (Collez. Museo geol. Torino).
" Bra. (Collez. Museo civico Craveri, Bra).

Gli esemplari piemontesi sono dati da foglie che hanno dimensioni alquanto minori di quelle disegnate dall'Heer (*Fl. tert. Helv.*, vol. I, pag. 53, tav. XX, fig. 3); sono da 40 a 55 mm. di lunghezza per 2 mm. di larghezza. Benissimo conservato è l'esemplare di Pavone.

56. *Podocarpus peyriacensis* Sap.

1865. Podocarpus peyriacensis Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire.* Ann. Sc. nat., ser. 5ª, vol. IV, pag. 83, tav. IV, fig. 7.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Due esemplari di foglie strette e lunghe, lineari, lanceolate, ottusamente acute, un poco attenuate alla base, vi manca però il picciolo. Quantunque manchi la prova di questo carattere, pure la presenza degli altri caratteri, la *facies* prettamente eguale a quella dell'esemplare disegnato dal Saporta, me li fanno riferire a questa specie.

57. *Podocarpus taxiformis* Sap.

1865. Podocarpus taxiformis Saporta, *La S. E. de la France à l'époque tertiaire*. Ann. Sc. nat., ser. 5ª, vol. IV, pag. 84, tav. IV, fig. 6.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Esemplari di foglioline distaccate, lineari, lanceolate, mucronulate, uninervie, da 12 a 15 mm., di lunghezza, per 1,5 a 2 mm. di larghezza.

58. *Podocarpus gypsorum* Sap.

1862. Podocarpus gypsorum Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire*. Ann. Sc. nat., ser. 4ª, vol. XVII, pag. 216, tav. III, fig. 9.

Tongriano. Pavone di Alessandria. (Collez. dell'autore).

Foglia alquanto ottusa all'apice, che a poco a poco va restringendosi alla base; manca la parte del picciolo.

Si dovrebbe ora, mantenendo l'ordine adottato dallo Schimper nel suo trattato di *Paléontologie végétale*, da me seguito, parlare del gen. *Salisburia*.

Il Museo civico Craveri di Bra possiede un esemplare dal Craveri stesso determinato per *Salisburia adiantioides* Ung. al n. 12 del suo *Catalogo* manoscritto, e riportato sotto la stessa determinazione dal prof. Sacco nei suoi lavori: *La valle di Stura di Cuneo*, pag. 40, 1886; *Il piano messiniano in Piemonte*, pag. 14, 1886 e *Catalogo paleontologico* ecc., pag. 14, n. 116, 1889.

Io credo che tale esemplare non si possa riferire a causa del suo sistema di nervatura, non solo ad alcuna delle specie fossili

di detto genere, ma neanche ridurre il tipo della *Salisburia*. L'impronta in questione non ha l'aspetto flabelliforme, ma è a sezione longitudinale di cono, con i lati e gli angoli dolcemente curvi, è alquanto guasta al lato superiore del lembo, e manca di picciolo. Ha una lunghezza di 48 mm. ed una maggiore espansione di 38 mm. In essa si vede una sola nervatura principale mediana che va alquanto allargandosi alla base, donde si dipartono due nervature di consistenza un po' minore. Da tutte queste si distaccano a ripidio altre minori nervature che più o meno vanno a finire all'estremità del lembo.

Questo certamente non è il tipo di nervatura flabellato-dicotomo proprio delle *Salisburie*, ed il Saporta che con tutta competenza studiò (1) le diverse modificazioni che tal tipo di piante subì nei diversi periodi geologici, ed i diversi aspetti che prendono le foglie dell'unico superstite il *Ginkgo biloba* o *Salisburia adiantifolia*, mentre nota le variazioni nella forma e nell'integrità del lembo fogliare, non fa punto menzione di variazioni nel tipo della nervatura; anzi noi vediamo consultando le diverse figure che accompagnano questo studio e che rappresentano appunto i diversi tipi di *Salisburie*, sempre (2) « les côtés de l'éventail ou du coin qui « vont rejoindre le pétiole sont accompagnés par une nervure mar- « ginale ou très légèrement inframarginale d'où se détachent suc- « cessivement les nervures fines et plusieurs fois ramifieés-dichotomes « qui parcourent le limbe. Ces deux nervures collatérales d'où pro- « viennent toutes les autres, sont déjà distinctes dans le pétiole, « à l'interieur duquel elles cheminent accolées. Elles s'écartent « ensuite insensiblement l'une de l'autre en suivant les bords la- « téraux de l'éventail, et dès lors elles émettent le long de leur « côté intérieur des rameaux successifs, d'autant plus obliquement « dirigés que ces branches mères sont elles-mêmes plus voisines « de leur terminaison supérieure ».

Intorno adunque a questa forma di Bra, se non posso ora con certezza darle un posto nella sistematica dei vegetali fossili, mi basti il poter affermare che dessa non va compresa fra le *Salisburie*.

(1) Marquis de Saporta, *Histoire des variations morfologiques d'un type de plantes. Le Salisburia ou Ginkgo.* « La Nature », anno 1881, vol. I, pag. 1, 102, 210, 378; anno 1881, vol. II, pag. 123; anno 1882, vol. II, pag. 155, 203, 299.

(2) Saporta, op. cit., « La Nature », anno 1881, I, pag. 212.

V. Gnetaceae.

Gen. Ephedra L.

57. *Ephedra sotzkiana* (Ung.) Sch.

1851. Ephedrites sotzkiana Unger, *Fl. foss. Sotzka*, pag. 159, tav. XXVI, fig. 1-11.
1858. " " Gastaldi, *Cenni sui vert. foss. del Piemonte*, pag. 38 (catal. filliti).
1859. " " E. Sismonda, *Prodrome* ecc., pag. 8.
1865. " " " *Matériaux* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, vol. XXII, pag. 409, tav. VI, fig. 9; tav. VIII, fig. 4, 5; tav. XI, fig. 5.
1889. " " Sacco, *Catalogo paleont.*, pag. 14, n. 117.

Langhiano. Colline di Torino. (Collez. Museo geol. Torino).
Messiniano. Guarene. (Collez. Museo geol. Torino).

Agli esemplari illustrati dal Sismonda devesi aggiungerne uno bellissimo di Guarene che è simile a quello disegnato dal Sismonda in *Materiaux* ecc. tav. XI, fig. 5, colla differenza che vi sono evidentissime le strie longitudinali e le cicatrici delle foglie disposte a spirale.

Dò qui in riassunto un quadro delle specie e varietà delle conifere terziarie piemontesi, con l'indicazione delle diverse località e orizzonti in cui furono rinvenute.

Le lettere A., B., Br., C., Ch., D., G., Gs., M., N., P., rT. e T. sono rispettivamente le abbreviazioni di Andona, Bagnasco, Bra, Cherasco, Chieri, Druent, Guarene, Gassino, Monte Castello, Nuceto, Pavone di Alessandria, Rio Torsero, Torino, comprendendo sotto quest'ultima indicazione le località conosciute sotto il nome di colline di Torino, e precisamente nel caso nostro: Villa Merletti, Val Ceppi (langhiano); Fagnùr, Sciolze, San Grato ecc. (elveziano). Col segno (+) sono indicate le località incerte. Sono segnate con l'asterisco (*) al numero d'ordine quelle specie che già erano note per il Piemonte.

nel testo	DENOMINAZIONE DELLE SPECIE	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
	I. — ABIETACEAE													
	Fam. **Abieteae**													
	Gen. PINUS Linck.													
	Subgen. *Pinaster* Endl.													
	Pinus pinastroides Ung.		+	Br.										
	" *salinarum* (Partsch) Sch.			C.										
	" *Haidingeri* (Ung.) Sch.						T.							
	" *aequimontana* (Ung.) Goepp.			T.										
	" *neptuni* Ung.										P.			
	" *Freyeri* Ung.							T.						
	" *pseudo-pinea* Sap.										P.			
	" *hepios* Heer.				G. M.									
	" *robustifolia* Sap.										P.			
	" *uncinoides* Gaudin			T.										
*	" *Ettingshausenii* E. Sismd							T.						
	" *Philiberti* Sap.										P.			
	" *Paronai* Peola.		+											
	Subgen. *Taeda* Endl.													
*	*Pinus taedaeformis* (Ung.) Heer.							T.						
	" *saturni* Ung.						T.							
*	" *lignitum* (Ung.) Sch.			Ch.										
	" *resurgens* Sap.										P.			
	" *Gaudini* Peola		+											
	" *Rovasendai* Peola.						T.							
	Subgen. *Strobus* Spach.													
*	*Pinus palaeostrobus* Ettingsh.						+	T.						
1*	" *palaeostroboides* E. Sismd.				G. M.									
2*	" *lardiana* Heer						T.	T.						
3	" *echinostrobus* Sap.						T.							
4	" *vexatoria* Gaudin		+											

Numero d'ordine nel testo	DENOMINAZIONE DELLE SPECIE	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano
25	*Pinus princeps* Sap.			Br.									
26	" *pseudotaeda* Sap.										P.		
27	" *Saccoi* Peola		Br.	rT.									
	Pinus . . . (incertae sedis)												
28*	*Pinus* . . . sp. ind. (strobilo) Sismd.	A.											
29*	*Pinus* . . . sp. ind. (squama) Sismd.				G.								
30*	*Pinus* . . . sp. ind. (squama) Sismd.				G.								
31*	*Pinus* . . . sp. ind. (ament. mascul.) Sismd.							T.					
32	*Pinus parvincula* Sap.				M.								
	Gen. PINITES												
33	*Pinites criptomerioides* Mass.										P.		
	Gen. LARIX Linck.												
34*	*Larix austriaca* (Ung.) Sch.						T.						
	Gen. ABIES Tourn.												
35*	*Abies oceanines* (Ung.) Sch.							T					
36	" *Piccottii* Peola										P.		
37	" sp. ind. (squama) Peola												Gs.
	Gen. ABIETITES												
38	*Abietites dubbius* Lesq.				M.								
	II. — TAXODIACEAE												
	Gen. SEQUOIA Torr.												
39	*Sequoia Langsdorfii* (Brong.) Heer				G.						P.		
40	" " var. *β* (Heer.)												Gs.
41	" *couttusiae* Heer.										P.		
42	" " var. *polimorfa* Sap.										P.		
43*	" *Sternbergii* (Goepp) Heer				Br.G.M.		T	T.			P.		Gs.

... nel testo	DENOMINAZIONE DELLE SPECIE	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4	*Sequoia Tournalii* (Brong) Sap.										N.			
	Gen. Taxodium Rich.													
5	*Taxodium distichum miocenicum* Heer.				G. M.									
	Gen. Glyptostrobus Endl.													
6*	*Glyptostrobus europeus* Heer	D.												
7	" " var. *Ungeri* Heer.				G.						B.			
	Gen. Widdringtonia Endl.													
8	*Widdringtonia helvetica* Heer				M.						P.			
	III. — CUPRESSACEAE													
	Gen. Callitris Vent.													
9*	*Callitris Brongniarti* (Endl.) Sch.							T.						
	Gen. Thuya L.													
0*	*Thuya Goepperti* Sismd.				G.									
	Gen. Chamaecyparis Spack.													
1	*Chamaecyparis europea* (Sap.) Sch.				M.									
[illegible]	" *massiliensis* (Sap.) Sch.										P.			
	Gen. Iuniperus L.													
[illegible]	*Iuniperus ambigua* var. β *minima* Sap.				G.									
	IV. — TAXACEAE													
	Gen. Taxites Brong													
	Taxites eumenidum Mass.										P.			
	Gen. Podocarpus L'Erit.													
	Podocarpus eocenica Ung.				Br. G.						P.			

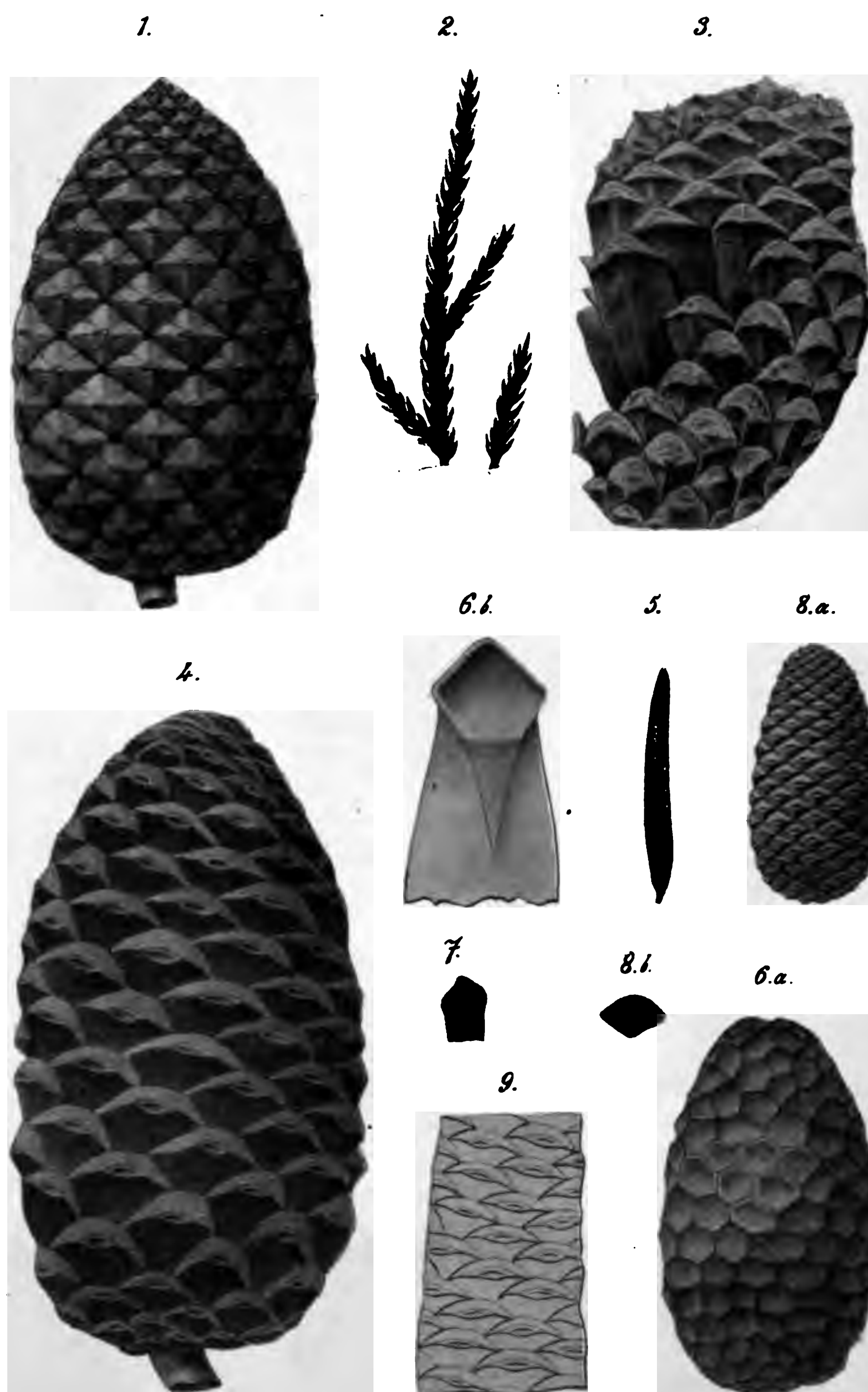
Numero d'ordine nel testo	DENOMINAZIONE DELLE SPECIE	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano
56	*Podocarpus peyriacensis* Sap.										P.		
57	" *taxiformis* Sap.										P.		
58	" *gypsorum* Sap.										P.		
	V. — GNETACEAE												
	Gen. EPHEDRA L.												
59*	*Ephedra Sotzchiana* (Ung.) Sch.				G.			T.					

Torino, Museo di Geologia e Paleontologia. Maggio 1893.

dott. PAOLO PEOLA.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

FIG. 1. *Pinus Gaudini* Peola, gr. n. (ristaurato dall'impronta).
" 2: *Sequoia sternbergii* (Goëpp) Heer, gr. n. Forma di Gassino.
" 3. *Pinus lignitum* Ung. gr. n. (ex *Pinus Massalongi* Sismd.).
" 4. *Pinus Paronai* Peola, gr. n. (ristaurato dall'impronta).
" 5. *Abies Piccottii* Peola, gr. n. (ristaurato dall'impronta).
" 6*a*. *Pinus Saccoi* Peola, gr. n.
" 6*b*. " " " squama isolata (gr. doppia del naturale).
" 7. *Abies* . . . sp. ind. Peola, gr. n.
" 8*a*. *Pinus Rovasendai* Peola, gr. n. (ristaurato dall'impronta).
" 8*b*. " " " squama isolata (gr. doppia del naturale).
" 9. *Pinus Ettingshausenii* E. Sismd., gr. n. (impronta).



P. Peola dis.

Lit. E. Bruni-Pavia

IL *DILUVIUM ALPINO* DALLA DORA RIPARIA AL TICINO

CENNO D'IDROGRAFIA SOTTERRANEA NELLA ZONA PREALPINA TRA LA SESIA ED IL TICINO.

(con una tavola).

Il periodo di transizione tra l'era terziaria e la successiva quaternaria, quale appare dalle traccie rimaste della formazione corrispondente, fu di una durata considerevole, benchè, se un tale periodo viene messo in rapporto colle precedenti epoche geologiche, si debba considerare come brevissimo.

Quest'argomento non importante al soggetto, volendo far cenno di cronologia assoluta, si accettano senza discussione i dati induttivi dedotti dalla teoria del Blytt, per cui si verrebbe a conchiudere che dalla fine del terziario siano omai decorsi 350 mila anni, mentre che l'epoca glaciale dall'attuale sarebbe separata da un periodo di oltre 100 mila anni. Da tali computi si giungerebbe ad ammettere siccome altri già ammisero, che la durata del periodo glaciale sia stata di un 100 mila anni ed altrettanto abbia durato e possa considerarsi il periodo di transizione fra l'epoca terziaria e la quaternaria, che ebbe luogo molto prima dell'avvenimento dell'espansione glaciale.

Senza dar grande importanza alle induzioni di cronologia assoluta, giacchè la scienza sinora non possiede nè dati nè mezzi da poter determinare la durata delle scorse epoche geologiche in modo certo e sicuro; tuttavia il lasso di tempo che induttivamente si può ammettere impiegato nella fase evolutiva fra le due passate epoche geologiche, ci fornisce un criterio della sufficienza d tempo trascorso durante la formazione e successive modificazioni di quei lembi di terreno che frastagliati assai, si osservano ada-

giati sulla falda prealpina delle nostre Alpi, compresi tra la parete rocciosa in alto e la formazione alluviale al basso ove incomincia la pianura della Valle Padana, e ciò senza dover ricorrere ad ipotesi di cataclismi.

Cessando l'era terziaria, cioè scomparendo l'ultimo soggiorno del mare al piede della falda alpina, esso allontanandosi lentamente da quella, trasformavasi primieramente in un golfo molto internato, successivamente in estuario abbandonando i depositi da esso fatti, tanto quelli di spiaggia che quei di fondo, i quali poi nella successiva epoca vennero per la massima parte ricoperti dalla formazione quaternaria seguente.

Un tale ordine di fatti è evidente dai numerosi affioramenti del pliocene superiore e medio che ovunque si mostrano; infatti havvene fra Castellamonte e Cuorgnè presso la borgata Spinetto, a Strambinello sulle due sponde del torrente Chiusella, a San Martino canavese alla destra dello stesso torrente, sonvi pure numerosi affioramenti parimenti *in posto* che scorgonsi nelle erosioni fatte dalle acque nella morena frontale presso la sponda meridionale del lago di Candia, a basso della profonda forra sotto Mazzè pella quale scorre la Dora Baltea; sul Biellese, poi a Ceretto, a Cossato, a Masserano ed a Crevacuore; progredendo oltre se ne trovano ancora a Maggiora ed a Vergano presso Borgomanero. Questa lunga serie di citazioni di località oltre di parecchie altre ommesse, sono una prova certa del soggiorno di un mare calmo, di nessun cataclisma dal pliocene medio all'epoca attuale.

Da un tale ordine di fatti certo è che: nell' ultima epoca marina il lido lambiva le propaggini alpine, e le valli scolpite nella massa montuosa erano nel loro tronco inferiore, altrettanti *fiords* a guisa dei litorali scandinavi e norvegesi. Quindi nelle valli per cui discesero correnti glaciali, non rinveniamo più traccia di lidi pliocenici, poichè i varî depositi abbandonati in quelle valli vennero abrasi dalla corrente glaciale, mentre poi in quelle altre rare valli e fino dove non giunse il fiume solido di ghiaccio, la prova che quelle valli erano tanti *fiords* è manifesta dagli avanzi conservatisi; e fra noi l'ultimo tronco presso lo sbocco della Sesia presentasi ancora oggidì coi caratteri di un antico *fiord* colle due digitazioni, l'una a destra e l'altra a sinistra per i valloncini ove scorrono i torrenti Sessera e Strona.

Al riguardo della forma e della posizione di un antico lido marino, vediamo che già il Lyell nel suo manuale e negli elementi di geologia segue il metodo per stabilire la posizione di un antico lido dalle traccie dei terreni dell'epoca, col quale processo costrusse le due figure indicanti l'estensione del mare nelle epoche corrispondenti all'eocene medio e superiore; ultimamente lo Stoppani nella sua grande opera *L'Era Neozoica* riporta la tavola prima che rappresenta l'*Alta Italia* nell'epoca pliocenica, dalla quale si scorge che l'illustre geologo segnò agli sbocchi della Dora Riparia, della Stura, dell'Orco, della Dora Baltea e della Sesia cinque *fiords*, mentre che dal Ticino all'Adige sembra che l'attuale regione prealpina fosse coperta da un intreccio di *fiords* con parecchie isole, da presentare l'apparenza di un vero arcipelago.

Ma tralasciando l'esposizione di maggiori particolari sulle traccie dell'era pliocenica e ritornando alla quaternaria, troveremo durante il primo periodo di questa o meglio in quello di transizione dal terziario al quaternario, la comparsa di una caratteristica ed importante formazione.

Da un accurato e particolareggiato studio della zona prealpina posta tra la Dora Riparia ed il Ticino, comprendente il limite dei terren anteriori al terziario sino ai terreni quaternari diluviali e glaciali, si trovano lembi frastagliatissimi aderenti e sovrapposti sulle formazioni rocciose antiche, coprente i depositi terziari, ricoperti gli estremi inferiori di questi lembi verso il Po dall'alluvione ciottolosa e sabbiosa posteriore; alcune volte poi i lembi di questa formazione costituiscono isole tutto attorno terrazzate in mezzo al *diluvium*. Nella zona in parola di questa formazione si osservano varie di queste isole, una è sul Biellese fra Candelo e Castellengo alla destra del torrente Cervo, un'altra è quella che costituisce il promontorio molto ondulato sul quale sta la città di Novara.

Studiando minuziosamente questa formazione quale anello di congiunzione tra il terziario marino ed il quaternario alluviale, facendone un'accurata analisi coll'ispezione di tutti i tagli naturali od artificiali e dei burroni in essa scavati dalle acque dei rivi e dei torrenti, esaminando la costituzione mineralogica de' suoi elementi, la loro natura, la loro grossezza, il loro stato di conserva-

zione non che la struttura della massa stessa; troveremo primieramente dalla natura mineralogica di tali materiali che essi appartengono alle falde alpine vicine, e perciò non sono vere alluvioni, ma piuttosto antiche frane rimaneggiate dalle acque torrenziali senza che abbia avuto luogo un lungo trasporto, e ciò per la scarsità di ciottoli commisti; qualche volta poi solo per ristrette estensioni, vi si trovano ciottoli intrusi, e questo è sempre un luogo solo in corrispondenza di qualche antica valle, per cui ebbe luogo la mescolanza per espansione laterale degli elementi ciottolosi con quelli detritici.

L'esame poi della natura di questa formazione ci somministra il dato che in essa non si rinvengono elementi rocciosi, se non di quelli di specie o varietà eminentemente cristalline e resistentissime a decomporsi, il restante poi della massa è argilla.

L'esame della grossezza degli elementi lapidei ci mostra che nella parte superiore contro le falde rocciose abbondano grandi massi informi quasi a modo delle morene, mentre che nella parte di mezzo (da nord a sud) gli elementi lapidei sono più piccoli, mancando poi quasi affatto ove gli scapoli rocciosi dovrebbero assumere l'aspetto di minuto pietrame o di ghiaia.

Riguardo allo stato di conservazione, rinveniamo ben conservati il quarzo, le anfiboliti, la diorite, la sienite ed il granito, ed in minor grado i schisti micacei; alcune volte gli elementi granitici e sienitici non conservano che la forma, ossia non presentano più che l'impronta della loro forma colla permanenza della propria tessitura; tali massi quando si scoprono nella circostanza di qualche scavo, non hanno più che la resistenza delle altre parti terree, lasciandosi tagliare non solo con facilità, ma senza offrire maggior resistenza che quella che oppone la massa terrosa che li involge.

Infine, esaminando la struttura della massa su tutta la sua estensione, troviamo i passaggi graduali dalla forma caotica di una frana rocciosa proveniente da una massa che dall'alto siasi staccata e frantumata nella caduta, sino alla forma di una regolare stratificazione, coll'intermezzo in qualche caso di una stratificazione discordante.

Senza entrare in una prolissa descrizione delle facies speciali nelle varie località, citeremo: che nel lembo conservatosi tra i

terrenti Stura e Malone presso Barbania e nella profonda incisione del torrente Fandaglia, presenta i caratteri ed apparenze di una vera alluvione ciottolosa e sabbiosa; presso a Mongrando e sotto la borgata Ruta mostrasi con regolare ed uniforme stratificazione di fine sabbie terrose; a Roasio nel circondario di Vercelli sotto al cantone Picco mostra una regolare stratificazione discordante; presso Baldissero allo sbocco del torrente Malesina mostrasi quale potente massa di terra fangosa senza traccia di stratificazione; ai Fornelletti presso Castellamonte è un deposito di argilla plastica con regolare stratificazione fattasi in seno delle acque; a sud di Cossato e Masserano quale potente massa di argilla plastica commista a qualche pietruzza senza traccia di stratificazione; ad est di Varallo Pombia ove questa formazione è tagliata dal grande terrazzo che fiancheggia il Ticino, mostrasi rogolarmente stratificata con alternanze di letti di pura argilla ed aventi una pendenza da nord-ovest verso sud-est circa dell'11 $^{\circ}/_{00}$; finalmente a Cavalliro ed a Boca alla sinistra del fiume Sesia a monte di tali località si presenta coll'apparenza di una frana rocciosa a grossi elementi avente numerosi vani coi singoli massi semplicemente imbrattati di materia argillosa, allontanandosi poi verso giorno la massa acquista sempre maggior compattezza, carattere speciale degli impasti eminentemente argillosi.

Ecco in poche parole quale è l'aspetto e quali sono i caratteri cotanto svariati che quest'antica formazione quaternaria presenta sopra di una zona dello sviluppo di oltre cento chilometri e di una larghezza circa di quindici.

Da un tale assieme di caratteri variabili col variare del luogo e col succedersi di materiali costituenti la massa stessa, e dalle influenze od azioni delle valli, valloncini e falde sovrastanti facilmente si scorge: che quando per causa dell'emersione della base prealpina o per altra qualsiasi, il mare si ritirava lentamente, l'orografia prima subacquea come pure quella aerea dovettero poco o molto subire alterazioni, per cui avvennero numerose frane e scoscendimenti, che diedero luogo poi non a veri coni di deiezione, ma ad un *talus* detritico lungo la falda alpina e solo interrotto dalle valli ove scorreva un torrente od un fiume di qualche entità.

Durante questo lavorio, siccome la paleontologia ci fa noto,

fuvvi un periodo estremamente piovoso [1]; in allora pare che le abbondanti acque meteoriche che si adunavano nei piccoli rivi e torrentelli abbiano rimaneggiato il suolo senza operare un lungo trasporto dei materiali smossi, costituenti questi *talus* detritici, e le acque torrenziali più grosse e potenti ovunque li terrazzarono e li incisero nel modo o colla forma forse non tanto spiccata che tuttora conservano; successivamente poi i torrenti ed i fiumi sistematisi nei loro alvei che conservarono quasi sino alla discesa dei ghiacciai, ne copersero le loro estremità inferiori col *diluvium* ghiaioso della valle Padana, il quale concorse alla bonificazione del grande estuario.

Ammessa quest'ipotesi, nello svolgersi del periodo di transizione dall'era terziaria alla quaternaria successiva, appare giustificata e spiegata la forma bizzarra di questa formazione geologica (vedi tavola annessa), e resta pure dimostrato perchè questo terreno abbia coperto il terziario marino senza romperlo, smuoverlo, rimaneggiarlo od esportarlo; ed ancora appare dimostrata la causa delle sue parziali stratificazioni e delle *facies* continuamente variabili.

Per il complesso delle cause che diedero origine e sviluppo a questa formazione non ancora ben specificata dai geologi, giacchè i Lombardi la chiamano *Ferretto*, il compianto Gastaldi *Antichi coni di deiezione*, ed il Quintino Sella qualche volta la chiamò *Diluvium alpino*, noi crediamo perciò che quest'ultimo nome sia il più adatto e razionale, e contemporaneamente serva a rammentare la sua genesi.

In causa dell'antichità di questa formazione e forse ancora per la concorrenza di altre cause che tntt'ora si ignorano, ne seguì la profonda caolinizzazione degli elementi rocciosi, per cui questo terreno fornisce nel tratto studiato un buon materiale per la ceramica.

Esposto il precedente cenno sulla prima e più antica formazione quaternaria della zona prealpina, noi vi rinveniamo che presso le valli per le quali discesero e sboccarono nella sottostante pia-

(1) M. G. De Saporta, *Les temps quaternaires*. La Revue de deux mondes, 1881.

nura correnti glaciali, che questa formazione, il diluvium alpino, è abrasa, benchè alcune volte sia solo coperta da reliquie moreniche in causa di grandi espansioni laterali degli antichi ghiacciai ovvero dalle invasioni glaciali del primo periodo (1), anteriore alla formazione degli attuali anfiteatri. Infatti, tali espansioni furono sempre di breve durata, e ciò appare dal fatto, che in questi casi manca sempre la morena profonda, la quale indica la lunga permanenza della fronte glaciale in una data località.

Delle sorgenti che scaturiscono dalla falda rocciosa delle Alpi o quelle che si manifestano presso la loro base, è certo che l'acqua scaturiente non è fornita direttamente dalla meteorica locale nè dal corso di un torrente più o meno vicino; ma quell'acqua sovente assai copiosa viene fornita da grandi e vasti serbatoi interni della massa rocciosa, ai quali l'acqua venne somministrata e continuamente rifornita da quella di fusione delle nevi e dei ghiacciai montani.

Spingendo l'esame alla ricerca delle cause che produssero nella massa alpina i vani che servono per contenere e conservare l'acqua dei varî ricettacoli che causano le diverse sorgenti rinveniamo pure, che le fratture antiche e moderne nella massa, i dislocamenti seguiti, la decomposizione e parziale esportazione dei materiali d'interstratificazione diversi da quelli della massa predominante, ingenerarono nella massa stessa della catena montana numerosi ed importanti vani, i quali pella concorrenza delle lunghe pioggie, coperti dai ghiacciai, e molte volte attraversati dai torrenti scorrenti nei loro valloni; per cui si riempirono d'acqua, la quale poscia per la propria pressione idrostatica in quei naturali serbatoi, esce a forma di sorgenti dalla falda esterna se le sorgenti si manifestano ad altezze ed ove la roccia non è coperta da formazioni posteriori compatte, esse sono visibili e formano le conosciute fontane; se poi l'emissione acquea della roccia si manifesta ove si appoggia una formazione stratificata e per-

(1) Un esempio di espansione laterale è la regione della *Bessa* a levante dell'anfiteatro della Dora Baltea: il caso poi di espansioni od invasioni glaciali del primo periodo, se ne osservano allo sbocco del bacino del Verbano.

meabile fra strato e strato, ne segue che l'acqua entrando per le zone permeabili di questa che sono a contatto colla falda rocciosa, scorre entro il suolo sotto forma di veli, si manifesta quindi al fondo dei pozzi che col loro scavo toccarono lo strato permeabile, e qualche volta se il pozzo non è di gran diametro, l'acqua rimonta pel pozzo stesso dando luogo al fenomeno che offrono i pozzi modenesi od artesiani del getto al disopra del suolo.

Questo fatto precisamente si manifesta nella valle Padana alla sinistra del gran fiume, presso lo sbocco della Sesia le sorgenti sono ricche in titolo acqueo nelle ultime propagini del *diluvium alpino*, ed i pozzi zampillanti sono però rari e temporari soltanto subito dopo la loro apertura e di non grande effetto.

L'osservazione continua fatta per qualche anno a levante dello sbocco del fiume Sesia, ci fece conoscere nella regione vercellese e novarese compresa tra Gattinara, Carpignano e Pombia l'esistenza di numerose sorgenti o polle scaturienti dalla massa del *diluvium alpino*; in seguito poi ai trivellamenti stati eseguiti per conto della provincia di Novara tra Carpignano e Ghislarengo nell'alveo della Sesia pella circostanza della costruzioue del gran ponte che recentemente fu ultimato fra quei due paesi, si venne ad acquistare un prezioso dato sullo stato acqueo sotterraneo di quella località.

Gli assaggi fatti furono sei eseguiti per trivellamento con sonda e scalpello (sistema Canadese), spinti a profondità variabili da metri 16 a 22 dal suolo esterno, e con tubi in ferro del diametro di centimetri 12. Quando i tubi giunsero ad oltrepassare un ultimo strato di argilla compatta, si ottennero dai singoli fori altrettanti pozzi rampillanti, il cui getto durò più di 24 ore e raggiungendo l'altezza di centimetri 90 sopra la bocca d'emissione.

Tale esperienza, col fenomeno osservato della potente emissione acquea, addimostra l'esistenza di un grande serbatoio acqueo sotterraneo molto a monte della località citata.

Da una sezione geologica della località in parola, costrutta coi dati raccolti durante il sondaggio, gentilmente comunicata dall'ingegnere Quaini dell'Ufficio tecnico provinciale di Novara (1).

(1) Mentre scriviamo queste ultime due linee ci giunse la triste notizia che il distinto ingegnere e profondo osservatore Pietro Quaini, ultimamente ingegnere capo dell'Ufficio tecnico provinciale di Genova, mancò ai vivi la sera del 15 corrente in età di soli 39 anni.

appare che il terreno diluviale ghiaioso, cioè il *diluvium* ha una potenza poco più di sei metri in media, mentre che sotto ad esso incontrasi immediatamente il *diluvium alpino*, entro la massa del quale trovasi il potente velo acqueo che fornì l'emissione temporaria dai tubi in ferro sopra accennati.

Senza citare le numerose sorgenti che scaturiscono dal suolo da Carpignano Sesia a Pombia, per la qualcosa occorrerebbe una carta in grande scala e rigorosamente quotata, colla quale soltanto si potrebbe con facilità rappresentare l'andamento e posizione delle acque sotterranee; si accennano perciò solo alle osservazioni fatte all'estremità di questa zona nella circostanza di uno studio speciale eseguito dietro incarico del Comune di Oleggio novarese allo scopo di una condotta d'acqua potabile in quel Comune, ed ecco quanto al riguardo venne riferito.

Dando uno sguardo al terreno lungo una linea che diretta verso nord di Oleggio prosegua fino all'incontro del Lago Maggiore, a lungo di essa si rinviene una sola formazione geologica, cioè il *diluvium alpino*, che è la più antica del quaternario siccome abbiamo già avvertito; questo terreno dalla quota di metri 235 sul mare ad Oleggio, si eleva e raggiunge i 300 a Varallo Pombia per poscia ridiscendere sino a metri 220 a Castelletto sopra Ticino; in questa località poi il *diluvium alpino* è coperto da lembi di terreni glaciali probabilmente appartenenti alla prima espansione o periodo glaciale; e proseguendo la stessa direzione sopra accennata si entrerebbe nella depressione del Verbano.

Esaminando all'incontro il terreno lungo una linea a partire pure da Oleggio con direzione nord-ovest, si rinviene egualmente la stessa formazione, cioè il *diluvium alpino* alpino sino a Conturbia per circa 10 chilometri, poscia succedono terreni glaciali che sono molto più recenti sino a Briga per 12 chilometri successivi; emergono in seguito i porfidi rossi, i calcari interliassici, i graniti ed i talcoscisti sino alla depressione del Cusio; perciò la tratta del *diluvinm alpino* colla successiva superiore glaciale che la ricopre, raggiunge i 22 chilometri di estensione e si eleva da metri 235 a 400 circa.

Per questa località è da avvertire, che non crediamo che le acque del Verbano e del Cusio abbiano una qualche dipendenza

diretta sotterranea con quelle che sboccano dal suolo nelle vicinanze di Oleggio novarese e di Pombia.

Esposto all'ingrosso un cenno della forma orografica del terreno o suolo, è d'uopo dire che fra le diverse assise geologiche che ebbero origine e sviluppo durante i corrispondeuti periodi, la prima e più antica è il *diluvium alpino* il quale o si appoggia sopra formazioni rocciose o sopra lembi terziari dell'ultima epoca marina.

Inoltre si deve accennare, che se le formazioni geologiche quaternarie ad occidente del meridiano che passa per Oleggio sono un tutto con quelle verso oriente; però riguardo al sistema idrografico sotterraneo, tali formazioni si trovano indipendenti fra loro in causa della profonda incisione pella quale scorre il Ticino, basso di 80 metri circa sotto il terreno laterale e non distante più di due chilometri e mezzo.

L'osservazione diretta ci mostra che nella plaga compresa tra i due fiumi Sesia e Ticino ove il diluvium alpino è maggiormente sviluppato, tutte le acque sotterranee che sgorgano dalla falda o massa rocciosa alpina al disotto del limite verso nord del *diluvium alpino* percorrono col loro moto sotterraneo quest'ultima formazione, rendendosi visibili al suo estremo verso giorno.

Un criterio poi, per ammettere la possibilità dell'esistenza di una ragguardevole quantità d'acqua sotterranea, da fornirne una sufficiente prova nella zona delle nostre osservazioni, è il seguente: area rocciosa compresa tra il Ticino e la Sesia chilometri quadrati 1500 pel versante della Sesia, 6265 per quello del Ticino, bacino della Sesia pianeggiante e collinesco chilometri quadrati 2453 e questi delimitati a giorno dal corso del Po.

Riguardo agli indizi che fanno ritenere tali acque purissime sotto al rapporto della loro potabilità, si osservò: che il *diluvium alpino* essendo la più antica formazione quaternaria, e consta di pietrame durissimo a base di silicati insolubili commisto e posto entro una massa di materia argillosa, il tutto poi dilavato e lambito da correnti acquee sotterranee da parecchie migliaia di secoli per cui ne segue: che per la lunga durata dell'epoca in cui le acque incominciarono ad immettersi ed a scaturire da questa formazione, esse hanno avuto tempo sufficiente a sciogliere ed espor-

tare tutti i materiali solubili col mineralizzarsi di esse durante gli scorsi periodi, ed ora tali acque nel loro percorso entro la massa alpina non trovano più materie solubili, poichè le roccie della catena in tale regione sono cristalline ed insolubili, mentre poi che il *diluvium alpino* è esausto col lungo lavaggio a cui venne sottoposto.

Dato il breve cenno sulla natura geologica e mineralogica dei terreni pei quali scorrono le acque sotterranee, ci rimane a questo riguardo e sotto l'aspetto geologico solo ad accennare a condizioni speciali stratigrafiche.

Esaminando il terreno lungo la linea di terrazzamento a levante di Pombia sino e verso la stessa parte presso Oleggio ove il taglio al principio è alto cento metri a Varallo, raggiungendone solo 40 ad Oleggio; scorgeremo che il *diluvium alpino* nella sua massa in questa località presenta una quasi regolare stratificazione, consta di letti permeabili formati da un variabile impasto di pietrame con argilla, passante insensibilmente a lenti ghiaiose che ora rassomigliano ad arenarie, ora a puddinghe ed ora a breccie o conglomerati; tali letti in serie sono fra loro divisi o separati da strati estesi di pura argilla, per cui ad ogni letto o serie di strati compresa fra gli strati argillosi corrisponde un più o meno ricco velo acqueo.

Questo stato di cose si scorge facilmente da chi discende da Pombia verso il corso del Ticino sino sopra l'alluvione moderna; quest'ultima poi è molto aquitrinosa in causa della grande quantità d'acqua somministrata dagli accennati veli acquei messi allo scoperto dal più volte menzionato terrazzamento.

Istruttiva è l'osservazione seguente. Dopo la *presa* del canale Villoresi alla sinistra del Ticino, nel fiume. da rigorose misure, risulta non trovarsi più la quantità d'acqua fluente sufficiente a fornire la tangente devoluta ai canali che inferiormente si diramano dal fiume stesso, mentre poi che al punto di *presa* di questi ultimi, l'acqua si trova eccedente. Di tale fatto havvi la spiegazione spontanea nell'esistenza delle numerose sorgenti che si manifestano lungo il terrazzo.

L'analisi chimica infine delle acque di quelle sorgenti, oltre al riconoscere la purezza dell'acqua stessa, gli analizzatori riferiscono di avervi rinvenute certe qualità peculiari analoghe a quelle

diretta sotterranea con quelle che sboccano dal suolo nelle vicinanze di Oleggio novarese e di Pombia.

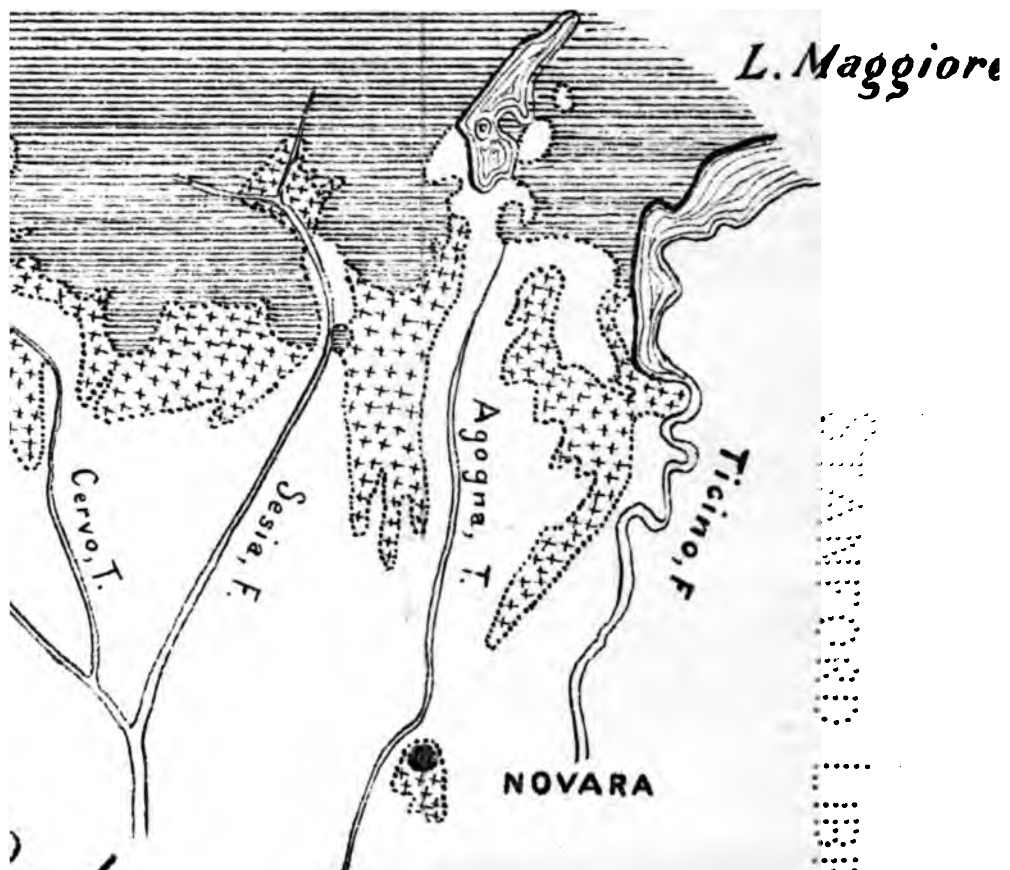
Esposto all'ingrosso un cenno della forma orografica del terreno o suolo, è d'uopo dire che fra le diverse assise geologiche che ebbero origine e sviluppo durante i corrispondeuti periodi, la prima e più antica è il *diluvium alpino* il quale o si appoggia sopra formazioni rocciose o sopra lembi terziari dell'ultima epoca marina.

Inoltre si deve accennare, che se le formazioni geologiche quaternarie ad occidente del meridiano che passa per Oleggio sono un tutto con quelle verso oriente; però riguardo al sistema idrografico sotterraneo, tali formazioni si trovano indipendenti fra loro in causa della profonda incisione pella quale scorre il Ticino, basso di 80 metri circa sotto il terreno laterale e non distante più di due chilometri e mezzo.

L'osservazione diretta ci mostra che nella plaga compresa tra i due fiumi Sesia e Ticino ove il diluvium alpino è maggiormente sviluppato, tutte le acque sotterranee che sgorgano dalla falda o massa rocciosa alpina al disotto del limite verso nord del *diluvium alpino* percorrono col loro moto sotterraneo quest'ultima formazione, rendendosi visibili al suo estremo verso giorno.

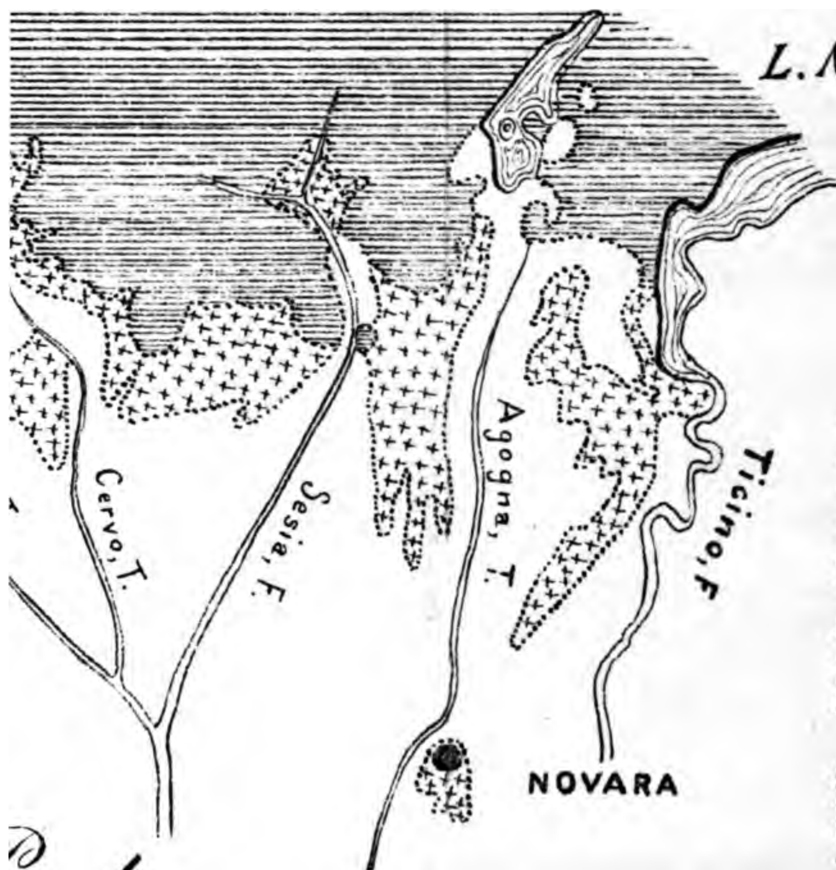
Un criterio poi, per ammettere la possibilità dell'esistenza di una ragguardevole quantità d'acqua sotterranea, da fornirne una sufficiente prova nella zona delle nostre osservazioni, è il seguente: area rocciosa compresa tra il Ticino e la Sesia chilometri quadrati 1500 pel versante della Sesia, 6265 per quello del Ticino, bacino della Sesia pianeggiante e collinesco chilometri quadrati 2453 e questi delimitati a giorno dal corso del Po.

Riguardo agli indizi che fanno ritenere tali acque purissime sotto al rapporto della loro potabilità, si osservò: che il *diluvium alpino* essendo la più antica formazione quaternaria, e consta di pietrame durissimo a base di silicati insolubili commisto e posto entro una massa di materia argillosa, il tutto poi dilavato e lambito da correnti acquee sotterranee da parecchie migliaia di secoli per cui ne segue: che per la lunga durata dell'epoca in cui le acque incominciarono ad immettersi ed a scaturire da questa formazione, esse hanno avuto tempo sufficiente a sciogliere ed espor-


L. d'Orta
L. Maggiore
Cervo, T.
Sesia, F.
Agogna, T.
Ticino, F
NOVARA
adana

dell'acqua di ghiacciaio raccolta presso la sua fronte. Questo fatto sembra spiegato coll'ammettere: che l'origine d'immissione acquea nei monti rocciosi abbia luogo presso sotto gli attuali ghiacciai e quindi essa scorra sino all'uscita dalla falda alpina immettendosi poscia nel *diluvium alpino* senza risentire direttamente l'azione atmosferica, perciò all'uscita conserva ancora traccie delle quantità peculiari acquistate colla congelazione e successiva fusione del ghiaccio.

LUIGI BRUNO.


L. d'Orta
L. Maggiore
Cervo, T.
Sesia, F.
Agogna, T.
Ticino, F.
NOVARA
adana

SOPRA UN GIACIMENTO DI DIATOMEE
AL MONTE DEL FINOCCHIO O DELLA CRETA PRESSO TOR DI VALLE.

Nelle due annotazioni a pie' delle pag. 19 e 26 del mio lavoro *Sul Castor fiber, sull' Elephas meridionalis e sul periodo glaciale nei dintorni di Roma* (1), annunziavo il rinvenimento della *Corbicula fluminalis* e di uno strato di tripoli al Monte della Creta presso Tor di Valle promettendo maggiori dettagli non appena fosse compiuto lo studio di detto tripoli. Affidai tale studio agli egregi amici dott. Antonelli e dott. Bonetti, e poichè essi hanno terminato ed hanno pubblicato un elenco ragionato delle specie (2), io completerò il loro lavoro colle seguenti notizie sulla località (3).

Ho creduto utile non limitare le mie ricerche alla detta località, ma di estenderle un poco tutto all' intorno ed alla opposta riva del Tevere affinchè le mie conclusioni non avessero il difetto di essere tratte da una troppo limitata parte di territorio.

Il Monte del Finocchio e dintorni immediati.

Da 5 a 6 km. al sud di Roma, fuori la porta s. Paolo, incontrasi un gruppo di colline elevate fino a 45 m. sopra un'area quasi

(1) Boll. della Soc. geol. ital. vol. X, pag. 349 e 356. Roma, 1891.

(2) Antonelli G. e Bonetti F., *Le diatomee fossili di Tor di Valle nei dintorni di Roma*. Mem. della Pont. Acc. de' Nuovi Lincei, vol. IX. Roma, 1893.

(3) Avrei potuto intitolare la presente nota dalla pluralità dei giacimenti diatomeiferi, senonchè richiedendo del tempo l'analisi dettagliata e completa di essi, devo per ora limitarmi a darne, per alcuni, soltanto brevi elenchi delle specie più abbondanti. Le conclusioni non ne risentiranno grande danno.

trapezoidale circoscritta dal fosso delle Tre Fontane, dalla via Laurentina, dal fosso di Ponte Buttero e finalmente dalla via Ostiense che corre sulla riva sinistra del Tevere. Il detto territorio appartiene in parte alla tenuta delle Tre Fontane ed in parte vien chiamato Monte del Finocchio oppure della Creta, nome generico impiegato ovunque v'è argilla da mattoni, che in questo caso è di natura ben diversa da quella cavata per lo stesso uso in tanti luoghi alla destra del Tevere, cioè intorno ai Monti Mario e Vaticano.

Verso il punto più elevato della località, che si trova quasi nel mezzo, venne aperta una cava di tufo litoide, ora inattiva, e per il trasporto del materiale cavato fu anche costruita una piccola via ferrata che dal ponte Fratta saliva alla cava. Nel primo tratto è quasi parallela alla via Ostiense, poscia, giunta in prossimità dell'attuale ponte detto della Magliana, si ripiega in modo che il secondo tratto è quasi normale al primo. Il secondo tratto è pure quasi tutto in trincea e la fig. 1 ne mostra semischematicamente lo sviluppo, tenendo conto soltanto dei tagli principali della cava.

Il terreno più antico è costituito da pozzolana della varietà violacea detta pozzolana rossa, la quale affiora per un piccolo tratto. Al disopra, con superficie di delimitazione assai irregolare ma netta, vi è il tufo litoide di color giallo-aranciato, con i soliti caratteri, senza traccia alcuna di stratificazione e fratturato irregolarmente. Al contatto fra tufo e pozzolana rossa si può distinguere una crosta bigia di un centimetro di spessore formata da minutissmi materiali vulcanici, che, nel rompere dei campioni, resta aderente al tufo. Il tufo ha una potenza certamente superiore a 4 o 5 metri, esso è in parte ricoperto da pozzolana cenerognolo-nera a grosse scorie nere, proietti diversi e molta leucite caolinizzata.

La separazione fra le due roccie ora è netta e ben visibile, ora lo è meno, perchè il tufo per arricchimento di leucite assume un'aspetto granulare, una compattezza e tenacità minore ed un colore non ben definito. Lo stesso fatto si noterà in seguito. Un taglio prossimo alla cava e non rappresentato, è fatto tutto nella detta pozzolana nera per lo spessore di oltre quattro metri. In un altro taglio detta pozzolana ricopre, con separazione netta, come una collinetta di argilla giallo-verdastra. La stessa argilla appare nel taglio successivo ed in maggiore quantità, anche qui con superficie a collina molto pronunciata e con noduli marnolitici verso la linea di

limitazione. Verso est vi si addossa un piccolo lembo di tufo litoide, che si estende maggiormente ai fianchi della via, e verso ovest un banco della pozzolana cenerognolo-nera talvolta cementata come un tufo granulare.

Su questa, con netta separazione inclinata, riposa uno strato di circa 50 cm. di farina fossile o tripoli assai puro, che superiormente sfuma ad una marna sabbiosa gialliccia che stacciata in acqua lascia sottili incrostazioni calcaree, come di conferve e di cara, con opercoli di *Bythinia*.

Dal semplice esame della fig. 1 non si potrebbe stabilire quale sia la roccia più antica, o la pozzolana rossa, o l'argilla giallastra che ambedue sostengono il tufo litoide.

Col sussidio di altre osservazioni che saranno riferite in seguito, riterrei probabile la seguente successione: Argilla giallo-verdastra — Pozzolana rossa — Tufo litoide — Pozzolana nera — Farina fossile (1) — Sabbie marnose.

L'errore che potrebbe derivare dall'aver dichiarato l'argilla sottoposta alla pozzolana rossa anzichè sovrapposta, non porta alcuna conseguenza poichè, come si vedrà in seguito, si trovano argille tanto sopra che sotto la detta pozzolana.

Nello strato di tripoli possono distinguersi tre parti. La inferiore a contatto colla pozzolana che è argillosa rossiccia con poche diatomee, la superiore che pure è povera e sfuma alla marna sabbiosa già detta: la restante parte intermedia che è bianchissima, leggera e di materiale purissimo. A parte la maggiore o minore purezza del materiale non è da notare una sensibile differenza nella qualità delle specie, ma solo una maggiore o minore quantità.

Vi abbondano inoltre spicule ed amfidischi di *Spongilla fluviatilis*.

(1) Di questo tripoli, benchè già da tempo annunciato, non è fatta parola nella descrizione del M. del Finocchio data recentemente dal prof. Portis nel suo lavoro: *Contribuzione alla storia fisica del bacino di Roma e studii sopra l'estensione da darsi al pliocene superiore.* L. Roux e Comp. Torino — Roma, 1893. In questo lavoro si parla anche dello scavo per la rampa d'accesso al ponte della Magliana e della cava d'argilla per la fornace Mancini. Tutte le descrizioni differiscono notevolmente dalle mie; ma non sarò io che dovrò cercare di metterle d'accordo. Il [disegno dela sezione del M. del Finocchio è per di più materialmente sbagliato.

Qui appresso riporterò semplicemente l'elenco delle specie contenute nel tripoli, secondo lo studio fattone dai dottori Antonelli e Bonetti, rimandando al loro lavoro per quanto si riferisce alla citazione delle figure ed alle osservazioni relative ad ogni singola specie. Vi sono state aggiunte tre specie constatate posteriormente.

d. *Amphora gracilis* Ehr.
d. " *pediculus* Ktz.
d.s. " *affinis* Ktz.
d. " *ovalis* Ktz.
d. *Cymbella affinis* Ktz.
d. " *cistula* Hempr.
d.* " *maculata* Ktz. forma *apicibus acutis* De Toni.
d. " *cymbiformis* Ehr. var. *parva* W. Sm. (= *Cocconema parvum* W. Sm.)
d.s.* *Stauroneis anceps* Ehr. var. *amphicephala* Ktz.
d. " *linearis* W. Sm.
d.* " *legumen* (Ehr.) Rabn.
d. *Navicula viridis* Ktz.
d. " *oblonga* Ktz.
d. " *radiosa* Ktz.
d. " " var. *acuta* Grun. (= *Pinnularia acuta* W. Sm.)
d. " *Brebissoni* Ktz.
d. " " var. *subproducta* Grun.
d.* " *divergens* W. Sm.
d. " *tenella* Bréb.
d.s. " *sculpta* Ehr.
d. " *limosa* Ktz. var. *gibberula* Grun.
d.* " " var. *undulata* Grun.
d.* " *pupula* Ktz.
d.* " " var. *rectangularis* Grun. (= *Stauroneis rectangularis* Greg.)
d. " *ambigua* Ehr.
d.s. " *amphisbaena* Bory
d.* " *parva* Ehr. (*N. stauroptera* var. *parva* Grun.)
d. " *amphirhynchus* Ehr.
d.s. " *elliptica* Ktz.

d.s. *Navicula rhynchocephala* Ktz.
d. " *firma* Ktz.
d.* " *ovalis* Hilse forma *elongata* Grun.
d.* " *menisculus* Schum. forma *Upsaliensis* Grun.
d.s. *Pleurosigma Spenceri* W. Sm.
d. *Rhoicosphaenia curvata* (Ktz.) Grun.
d. *Gomphonema capitatum* Ehr.
d.* " *insigne* Greg. forma *minor* V. Heurck
d.* " *parvulum* Ktz.
d.* " *commutatum* Grun.
d.* " *gracile* Ehr. var. *naviculoides* Grun.
d. " *intricatum* Ktz. var. *dichotomum* Grun.
d. " *acuminatum* Ehr. var. *clavus* V. Heurck
d. " *olivaceum* Ehr.
d. " *constrictum* Ehr.
d. " *vibrio* Ehr.
d. " *augur* Ehr. (= *G. cristatum* Ralfs)
d. " *dichotomum* Ktz.
d. *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun.
d.* " *hungarica* Grun.
d. " *exilis* Ktz.
d.s.m. *Cocconeis placentula* Ehr.
d. " *pediculus* Ehr.
d.s.* " *lineata* Grun.
d.s. *Epithemia Zebra* Ktz.
d.s. " *turgida* (Ehr.) Ktz.
d. " " var. *vertagus* Grun (= *E. granulata* W. Sm.)
d.s.m. " *gibba* Ktz.
d.s. " " var. *ventricosa* Grun.
d.s. " *Westermanni* Ktz.
d.s.m. " *Argus* Ktz. var. *amphicephala* Grun.
d. *Synedra capitata* Ehr.
d.s.* " *pulchella* Ktz. var. *lanceolata* O' Meara (= *S. minutissima* W. Sm.).
d. " *radians* Ktz.
d. " *ulna* (Nitzsch) Ehr.
d.* " *amphirhynchus* Ehr.

d.* *Synedra vitrea* Ktz.
d. » *longissima* W. Sm.
d. » *acus* Ktz.
d. *Fragilaria mutabilis* Grun. (= *Odontidium mutabile* W. Sm.).
d.* » *intermedia* Grun. (= *Odontidium mutabile* W. Sm. var. *intermedium* Grun.).
d. » *brevistriata* var. *subacuta* Grun.
d. *Diatoma vulgare* Bory
d. *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm.
d.s. *Nitzschia tryblionella* Hantzsch
d.s. » *levidens* (W. Sm.) Grun.
d. » *fonticola* Grun. (= *N. palea* var. *fonticola* Grun.).
d.* » *amphibia* var. *acutiuscula* Grun.
d.s. » *hungarica* Grun.
s.m.* » *spectabilis* (Ehr.) Ralfs
d.s. *Surirella ovalis* Bréb.
d.s. » *ovata* Ktz.
d. » *minuta* Bréb.
d.* » *apiculata* W. Sm. (= *S. angusta* β Grun.)
d. *Melosira varians* Ag. (1)
d. » *crenulata* (Ehr.) Ktz.
» sp. n.? [cfr.(?) *laevissima* Grun.]
d. *Cyclotella Meneghiniana* Ktz.
Coscinodiscus? sp. [cfr.(?) *Hauckii* (2)]

Nell'elenco precedente le forme non ancora segnalate allo stato fossile nei dintorni di Roma sono indicate dal segno * ed ammontano a 23. Le lettere **d. s. m.** indicano che la specie alla quale sono anteposte, vive, per quanto finora se ne sa, o nelle acque dolci, o nelle salmastre, o nelle marine, o indifferentemente nelle une e nelle altre.

(1) Oltre a lunghe catenine vi sono pure frequenti i frustoli sporangiali.

(2) Di questo supposto *Coscinodiscus* non ne è stato trovato che un solo esemplare sopra *trenta* preparazioni accuratamente esplorate. La sua presenza potrebbe spiegarsi in molti modi.

In base all'*habitat* le sopra indicate specie vengono distinte come segue:

acque	dolci	64
»	dolci e salmastre	19
»	dolci, salmastre e marine	3
»	salmastre	0
»	salmastre e marine	1
»	marine	0

Dunque nessuna specie sopra 87 forme è esclusivamente marina. Una sola specie e cioè *Nitzschia spectabilis* sarebbe di *habitat* salmastro e marino; v'è però da notare che essa è assai rara nel materiale esaminato e che si dubita che i frammentati esemplari di questa specie appartengano ad altra specie, per esempio alla *N. Brebissoni* specie di acqua dolce e salmastra (¹). Le forme più abbondanti, le quali formano la massa principale del tripoli, sono tutte esclusivamente d'acqua dolce: *Synedra capitata*, *S. amphirhynchus*, *S. vitrea*, *Melosira varians*, *M. crenulata*, queste due ultime frequentemente in lunghe catenine. Vi sono eziandio frequenti: *Navicula oblonga*, *N. Brebissoni* ed i *Gomphonema* pure d'acqua dolce, e l'*Epithemia turgida*, *Cocconeis placentula* specie non esclusive delle acque dolci, ma in esse frequenti. Si deve concludere per una formazione d'acqua dolce di bacino non molto profondo (²).

(¹) Nel primitivo elenco un'altra specie, *Cocconeis lineata*, fu notata come salmastra. Da ricerche posteriori sappiamo che essa vive anche nelle acque dolci (per es. nell'Alvernia, cfr. J. Héribaud, *Les diatomées d'Auvergne*. Clermont-Ferrand 1893, pag. 44), ed io ne ho una apposita preparazione proveniente dal lago di Plön.

(²) Il giacimento di diatomee ora descritto non è il solo lungo la via Ostiense e località vicine: un altro del pari interessante fu scoperto e descritto dai dottori Guinard e Bleicher (*Note sur un gisement nouveau de diatomacées dans le terrain quaternaire des environs de Rome*. Revue des Sc. nat. Montpellier 1872. — Vedasi anche Lanzi M. *Le diatomee fossili del monte delle Piche e della via Ostiense* Atti d. Acc. pont. de' nuovi Lincei, anno XL, Roma 1888) presso l'osteria di Malafede al disopra di ghiaie con frequenti resti di *Elephas* ed *Hippopotamus major*. Questa marna tripolacea contiene anche molluschi terrestri e palustri e le specie di diatomee divise per *habitat* ammontano a 36 d'acqua dolce e 8 d'acqua dolce e salmastra. Quindi anche qui si tratta di una formazione d'acqua dolce. Bleicher e Gui-

Le sabbie marnose con concrezioni travertinose e più o meno ricche di materie vulcaniche ricoprenti il tripoli costituiscono tutta la sommità del monte del Finocchio di fronte al quale è stato costruito il nuovo ponte sul Tevere detto della Magliana o di Tor di Valle.

Il piano del ponte essendo elevato m. 8,60 al di sopra della vallata, che trovasi alla quota di circa m. 10, si rese necessaria una rampa che, sia per rendere meno sensibile la salita, sia per facilitare l'accesso tanto a chi viene da Roma come a chi viene da Tor di Valle, fu costruita nel modo seguente. Due tratti in salita quasi paralleli si staccano dalla via Ostiense, uno prima e l'altro dopo il ponte,

---

nard vi menzionano anche la presenza di spicule di spugne aventi somiglianza con quelle della terra fossile di Orano, che è un deposito marino, e paragonabili alle congeneri specie marine per il loro grande sviluppo. Per questa sola indicazione il prof. Portis (*Contrib. alla storia fisica del suolo di Roma* ecc. mem. cit. pag. 220) senza aver veduto il giacimento, nè un campione del materiale, nè una preparazione di esso, ritiene (contrariamente alle conclusioni di Bleicher e Guinard) il deposito di origine marina e le diatomee d'importazione. Conclusione che estende a tutti gli altri giacimenti finora conosciuti. Bisogna prima dimostrare che le dette spugne sono marine, e poi si deve por mente che è più probabile che le spicule marine siano trascinate insieme ai granuli di sabbia, ai ciottoli ecc., da altre formazioni marine preesistenti, piuttosto che le diatomee d'acqua dolce in *tanto enorme* quantità, accompagnate da molluschi continentali abbondanti provengono dal continente e si depongano in fondo al mare senza traccia di diatomee marine e senza alcun mollusco marino.

Mercè la squisita cortesia del dott. Lanzi ho potuto osservare, facendo i dovuti confronti, le preparazioni del materiale autentico raccolto dal Bleicher e studiato dal Guinard e da questi fornito al prof. Lanzi stesso.

Fin dal primo sguardo su quelle preparazioni si riconosce di avere a fare con un deposito di acqua dolce molto somigliante agli altri da me scoperti e descritti in questa nota. Vi abbondano le spicule silicee in discussione. Esse sono di *Spongilla fluviatilis*, identiche a quelle pur abbondanti in altri depositi ed identiche a quelle della stessa specie raccolta viva dal prof. Lanzi in una *fontana* di Roma. A stabilire meglio questa identità (che mi risulta anche dalla consultazione delle speciali monografie di Bowerbank, Carter e Vejdovský) sono disposto a pubblicare, ove occorra, una fotomicrografia delle spicule fossili e delle viventi.

Oltre ad una serie di preparazioni di spugne, per potere con fondamento parlare di esse, mi sono procurato una preparazione della celebre *terra fossile* di Orano. Basta essere appena avviati nello studio delle diatomee per riconoscervi un deposito prettamente marino con vistose forme, con molte radiolarie e con spicule di spugne grosse alcune come quelle della via Ostiense ma *assolutamente* diverse.

e slontanandosi dal Tevere salgono e si raccordano addosso al fianco del monte e mettono ad una unica rampa intermedia, in linea col ponte, che completa la salita. La via Ostiense non è punto interrotta passando sotto un ponticello della rampa intermedia, posto presso la spalla del ponte.

Per questi lavori convenne praticare una profonda incisione a guisa di anfiteatro, ora rivestita, nel fianco del monte, la quale è rappresentata in sviluppo nella fig. 2.

Dal basso in alto (e dal piano della valle) si trova: un'argilla (n. 1) turchina, plastica, stratificata orizzontalmente, piena di resti vegetali nerastri come foglie, fusti, rizomi di piante palustri, però non facilmente determinabili, insieme ai seguenti molluschi:

Helix profuga Schm.
Helix pulchella Müll.
Pupa pygmaea Drap.
Pupa tridentata Drap.
Planorbis umbilicatus Müll.
" *albus* Müll.
" *nautileus* Lin.
Valvata piscinalis Müll.

Alla parte superiore l'argilla si fa un poco sabbiosa; dopo uno straterello di qualche centimetro di sabbia giallognola (n. 2) viene dell'argilla giallastra (n. 3) con resti vegetali, meno abbondanti e meno conservati perchè ridotti ad impronte ocracee. Ben conservati vi sono numerosi sporangi di *Chara*. Contiene pure molluschi:

Pupa tridentata Drap.
Bythinia tentaculata Lin.
Bythinia Boissieri Charp. (cfr.)
Planorbis albus Müll.
Planorbis umbilicatus Müll.
Planorbis nautileus Lin.
Valvata piscinalis Müll.
Corbicula fluminalis Müll.

A sinistra, cioè nel taglio per la rampa a monte, quest'argilla mostra una profonda erosione a V evidentemente fatta da acque correnti che poi vi hanno lasciato della ghiaia (n. 4) addossata con notevole pendenza, ed infine l'hanno ricolmata con travertino (n. 5).

Del travertino (n. 6) si vide anche nel taglio a valle e quivi una sabbia giallastra (n. 7) con molta ghiaia ricopriva questo travertino, e la superficie a scarpa dell'argilla gialla e della sottoposta argilla turchina.

Lo strato indicato nella fig. 2 col n. 8 è di materiale argilloso di color bruno tabacco: se disseccato, si spappola rapidamente nell'acqua e stacciato lascia della sabbia giallognola abbondante con dei nucleoli limonitici. Al momento dello scavo essendo il taglio alquanto umido e franoso non potei assicurarmi quali rapporti avesse tale strato con la sabbia indicata al n. 7. Superiormente vi sono sabbie con concrezioni travertinose (n. 9). Il taglio interessa circa la metà inferiore del fianco del monte, l'altra metà è tutta di sabbia più o meno marnosa con croste e strati di travertino, e questa formazione si connette con quella già riscontrata sopra il tripoli nella trincea di via ferrata.

Cinquanta passi appena a valle del ponte si vedono grandi escavazioni, dovute ad antiche cave di tufo, per le quali la località ha anche il nome di tenuta del Grottone.

Il tufo litoide, di color giallo-aranciato più o meno rossastro, presenta i soliti caratteri e riposa sopra un materiale tufaceo, per poco visibile, di color giallastro chiaro. Al disopra v'hanno almeno quattro metri di pozzolana nera, ma qui consolidata come tufo granulare e, un po' per il colore ed un po' per la compattezza, la linea di separazione col tufo litoide non è visibile che con grande attenzione. Al disopra stanno le sabbie travertinose. Il tufo litoide continua, formandone un fianco piuttosto dirupato, fino alla estremità meridionale del M. del Finocchio, dove sotto di esso trovasi una sabbia argillosa gialliccia.

Nel fianco volto verso oriente le sabbie travertinose della parte superiore sono rappresentate da un banco molto potente di strati tartarosi e d'incrostazioni su vegetali e di lastre più spesse di vero travertino. Sotto sta una pozzolana violaceo-scura, del tipo della rossa, un po' cementata e sotto di questa di nuovo del travertino che nella valletta forma una specie di gradino di tre metri d'altezza.

Detto travertino alla parte superiore, quasi a contatto colla pozzolana, è nero lucente come minerale d'asfalto e percosso o stropicciato tramanda forte odore bituminoso. Riposa a sua volta sopra un materiale tufaceo gialliccio. Ma prima di completare la descrizione di questa valletta, nella quale fu impiantata una fornace da

mattoni, è utile descrivere i tagli fatti molti anni indietro nel regolarizzare la via rotabile parallela al fosso delle Tre Fontane che dal ponte omonimo porta al ponte Fratta allacciando le vie Laurentina ed Ostiense.

Lungo questa strada di allacciamento s'incontrano quattro espansioni colliniformi, separate da vallette, delle quali la prima e più prossima al ponte delle Tre Fontane è la più ampia ed è appena sfiorata dalla strada; una non la raggiunge, ma vi è un taglio per cava di ghiaia nella valletta ove da poco è stato costruito un cimitero e finalmente la terza e la quarta, più prominenti, sono tagliate direttamente dalla strada. La prima è anche tagliata dalla via Laurentina che vi sale tutta in trincea. Nella fig. 4 sono rappresentati i tagli della terza e quarta collina e parte della seconda, e, per economia di spazio, le distanze tra l'un taglio e l'altro sono quasi interamente soppresse, mentre in realtà sarebbero eguali all'incirca alla lunghezza di ciascuna parte tagliata. Ciò contribuisce a rendere apparentemente molto sentita la curvatura di certi strati collegati da punteggiate, curvatura dipendente dal naturale ammantellamento di una formazione sull'altra.

Nella detta trincea della via Laurentina, a destra salendo, si osserva in basso dell'argilla di colore giallognolo, quasi bianco se asciutta, allappante, poco plastica, quasi somigliante a terra da pulire, quindi materiale tufaceo-argilloso con poco spessore e poi tufo granulare grigio-verdognolo chiaro o leggermente bruno stratificato e con pallottole pisolitiche dello stesso materiale di grana assai più minuta. Il tutto è ricoperto da pozzolana rossa. Da questo taglio, prendendo la via di allacciamento, si segue materialmente l'argilla col sovrapposto tufo a pallottole. Nella prima valletta si vedono ancora le traccie di una fornace da mattoni nella quale, sei o sette anni fa, si impiegava l'argilla giallastra che quivi si presentava di migliore qualità e per di più fossilifera (1). Io vi raccolsi i seguenti molluschi:

Helix carthusianella Müll.
Pupa tridentata Drap.

(1) Un'altra località ove si può facilmente constatare che sotto ai tufi minutamente granulari stratificati ed a pallottole pisolitiche vi sono delle marne ed argille a fossili continentali è alla collina tagliata a picco incontro al ponte Salario a destra della via in discesa che vi conduce. La metà superiore dolla collina è tutta di rocce tufacee, cioè tufi granulari stratificati

Carychium minimum Müll.
Planorbis umbilicatus Müll.
Limnaea palustris Müll.
Bythinia tentaculata Lin.
Velletia lacustris Lin.
Valvata piscinalis Müll.
Anodonta cygnea Lin. (cfr.).
Neritina (sp. con tre fascie).

Nella collina che viene di poi, rappresentata parzialmente nella fig. 4, vi è un bel taglio fatto per cava di ghiaia nel fianco volto verso la valletta ove è un cimitero. Il terreno più antico è quivi costituito da ghiaia siliceo-calcarea (n. 1) a piccoli elementi e con sabbia contenente materiali vulcanici macroscopicamente vi-

---

con serie di straterelli di materiale argilloide chiaro, leggero ed allappante, o con straterelli ricchi di pomici, la parte inferiore è di argilla e marna con un poco di ghiaia e di travertino spugnoso con molte impronte di vegetali palustri. L'argilla grigio-verdastra che è la più bassa ed è visibile per poco più di un metro, è gremita di molluschi specialmente *Bythinia tentaculata, Valvata piscinalis, Cyclostoma elegans.*

Per l'elenco dettagliato delle specie, ammontante a 23, rimando ad un mio primo lavoro *Sopra alcune formazioni quaternarie dei dintorni di Roma* (Boll. del R. Com. geol. 1885).

A fianco di questa collina ve ne sono altre ad essa unite, volte verso la sponda sinistra de'l'Aniene, che si protendono verso il ponte Nomentano. In esse non sono più visibili i detti tufi granulari, ma al piano della valle v'è lo strato travertinoso e ghiaioso: invece vi si trova con grande potenza il tufo litoide sormontato dall'omogeneo o da una variazione argilloide gial-lastra, minutamente stratificata.

È già noto che al disopra del tufo litoide e sue variazioni vi sta un banco di ghiaia ricca di ossami comprendente uno strato tripolaceo gremito di molluschi d'acqua dolce e di diatomee d'acqua dolce, come alla Sedia del Diavolo, ricoperta da un banco di tufo biancastro a pomici bianche o poscia da altri materiali che non è qui necessario di ricordare. All'altra riva dell'Aniene incontro al ponte Salario vi è la collina detta M. delle Gioie in cui v'è ancora tufo litoide sormontato dalla variazione omogenea e argilloide. Vi appare eziandio il tufo biancastro a pomici bianche sul quale vi è un ultimo relitto di tufo rossastro a pomici nere. Se si pon mente che questo tufo è di origine Sabatina o Cimina e che l'ordinario tufo litoide è laziale; si vedrà quanto questa collina sia interessante essendo uno dei pochi luoghi che permetta di collegare materialmente i terreni della destra con quelli della sinistra del Tevere e di constatare che la formazione del tufo a pomici nere è posteriore a quella del tufo litoide.

sibili. Segue (n. 2) una sabbia un po' argillosa con noduli marnolitici, terminante con uno straterello di argilla verdiccia; uno strato (n. 3) di argilla biancastra tripolacea leggera, ora ad elementi minutissimi, ora più grossolani e con molto materiale vulcanico e ciottoli di roccia tufacea friabile.

Poi un altro straterello di argilla verdiccia (n. 4) e quindi un banco di tufo granulare grigiastro (n. 5) nettamente e sottilmente stratificato pieno di impronte vegetali e di pallottole pisolitiche. Viene quindi la pozzolana rossa. Su questa collina come sulla precedente si vedono ancora le escavazioni di antiche cave e tutto il dintorno ha un singolare aspetto per tante escavazioni e tanto suolo sprofondato, essendo la maggior parte delle cave sotterranee. Si ha modo però di vedervi tante sezioni e constatare la grande potenza e la grande uniformità del banco di pozzolana rossa. In molti punti su questa pozzolana riposa uno strato di una roccia tufacea granulosa, una specie di sabbia vulcanica lapillosa conglutinata in cui si distinguono puntini bianchi di leucite, piccole lamelle di mica. Il colore ne è giallo, ma nella massa vi sono abbondanti pezzetti e granuli rossastri o violacei identici alla sottoposta pozzolana. Questo materiale, che dal colore talvolta puro e vivace chiamerò *conglomerato giallo*, è assai caratteristico e l'ho ritrovato in molti punti, come si vedrà in seguito, sempre nettamente stratificato, al disopra della pozzolana rossa e qualche volta m'ha servito di guida per ritrovare la pozzolana non direttamente avvertita. Segue al di sopra una terra marrone quale stato di avanzatissima alterazione di materiale tufaceo. Viene in fine il banco di pozzolana nera. Il suolo vegetale è qui fatto a spese di questa pozzolana oppure è cosparso di noduli marnolitici in relazione con le sabbie travertinose già constatate nella trincea di via ferrata dalla quale ora non si è distanti che pochi passi.

Il trovarsi in uno stesso taglio ambedue le qualità di pozzolana rende ben facile il confronto e fa apprezzarne la notevole differenza. Oltre che per il colore, violaceo l'una, cinereo l'altra, la prima ha scorie rossastre, l'altra nerastre insieme ad abbondante leucite visibile e molti proietti di lave diverse.

Il taglio della susseguente collina mostra una serie di strati paralleli ma un poco inclinati verso ovest. Vi si nota l'argilla giallastra, il materiale tripolaceo e l'argilla verdastra come nel taglio

presso la cava di ghiaia; segue il banco (n. 5) di tufo granulare stratificato a straterelli talvolta sottilissimi e di grana minutissima con abbondanti vestigia di vegetali e grande quantità di pallottole a struttura pisolitica. Circa alla metà dello spessore vi è uno straterello (n. 5′) di materiale tufaceo decomposto o meglio un'argilla bruno-verdastra con venule ocracee. Il tufo stratificato, verso la fine si arricchisce di pomici. giallastre e prende un aspetto argilloso o terroso. Al disopra di questa serie vi è uno straterello (n. 6) di argilla giallastra non plastica, cui fa seguito uno strato (n. 7) più potente di color marrone se umido, color foglia secca se asciutto, che non saprebbesi se meglio definire per terra tufacea o per tufo argilloso.

Questo è poi ricoperto da un ultimo strato (n. 8) di tufo non litoide, giallognolo, leggermente volgente al roseo o violaceo, cosparso di scorie grigie tanto da formare un materiale brecciforme ma compatto. Verso l'alto si arricchisce di piccole pomici giallastre che qui formano la massa principale.

L'altro ed ultimo taglio su questa strada mostra l'intera serie, dal tufo granulare stratificato a quello brecciforme, un poco inclinata verso est. È soltanto alla parte destra della sezione che si rimarcano altre deposizioni; dapprima (n. 9) una minuta sabbia un poco argillosa di colore giallognolo che contiene pomici, minerali vulcanici macroscopicamente visibili e ciottoletti siliceo-calcarei che vi formano pure lenti. Questa sabbia giace in parte sullo strato n. 8 ed in parte sul n. 7. Segue un piccolo straterello (n. 10) di argilla verdognola e poi uno strato più potente (n. 11) di materiale terroso-argilloso, bruno-tabacco e su questo, con superficie ondulata, la pozzolana rossa (n. 12) con cui finisce lo spaccato.

La collina incontro a Ponte Fratta, sulla quale è un castello per l'elevazione dell'acqua, corrisponde per la costituzione alla parte destra del taglio ora descritto, manca però la pozzolana rossa e la sottoposta terra bruna: il tufo brecciforme ed a pomici vi è di minore compattezza e la sabbia n. 9 vi acquista maggiore potenza e contiene ghiaia più abbondante.

Dietro la fornace Mancini [1] è ancora visibile, senza grande

[1] Nell'*Elenco delle cave e fornaci in esercizio nei dintorni di Roma al 31 dicembre 1887* ecc. con carta dimostrativa (Rivista del servizio Minerario nel 1887. Roma 1889) la cava è indicata al n. 97.

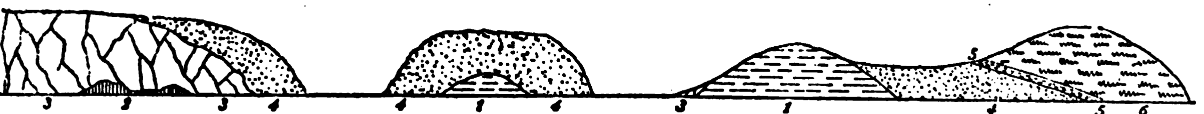
variazione, l'insieme degli strati 5 a 8 che nella figura 4, che rappresenta il taglio fattovi per la cava dell'argilla, sono indicati con 1 a 4 conservando però gli stessi segni convenzionali. Gli elementi del tufo granulare ed a pallottole (n. 1) si assottigliano superiormente e costituiscono (n. 2) una serie di straterelli o foglietti di materiale argilloso-tufaceo chiaro. Segue il materiale argilloso-tufaceo bruno (n. 3) ed il tufo brecciforme con pomici (n. 4). Gli strati sono leggermente inclinati verso ovest. Ad essi si addossa l'argilla (n. 5) che veniva utilizzata nella anzidetta fornace. Questa argilla poco plastica, nettamente ed orizzontalmente stratificata, è di colore giallognolo chiaro: asciutta ha colore molto chiaro ed aspetto di tripoli. Verso la scarpata dei tufi 1 a 4 contiene ciottoletti silicei e calcarei, scorie, pomici, ed altri materiali vulcanici in abbondanza. Di fossili contiene i seguenti:

Pupa tridentata Drap.
Planorbis umbilicatus Müll.
Bythinia tentaculata Lin.
Valvata piscinalis Müll.
Pisidium amnicum Müll.
Corbicula fluminalis Müll.

Ed anche resti di pesci, forse del genere *Mugil.*

Superiormente l'argilla assume un colore maggiormente volgente al verdognolo e contiene nuclei marnolitici: segue quindi (n. 6) uno strato brecciforme di pezzi rossastri e bruni di materiale pozzolanico, di scorie, di frammenti rotolati di lave, di cristalli sciolti di di augite e di leucite più o meno conservati.

Poscia (n. 7) si ha uno strato di argilla rosea tripolacea a diatomee d'acqua dolce abbondanti. Nel complesso delle specie non v'è grande differenza con quelle registrate nell'elenco precedente: per la maggiore frequenza si distinguono le melosire (*M. varians* e *M. crenulata*) in lunghe catenine e le sinedre (*S. ulna*, *S. capitata* ecc.). Viene infine un banco di marne biancastre tripolacee pure riccamente diatomeifere, inframezzate di travertino spugnoso ad abbondanti impronte di vegetali palustri.



E. O.

Fig. 1. — *Trincea di via ferrata a servizio di una cava di tufo.*

1. Argilla giallastra. — 2. Pozzolana rossa. — 3. Tufo liteide. — 4. Pozzolana nera. — 5. Tripoli o farina fossile. — 6. Sabbie travertinose.

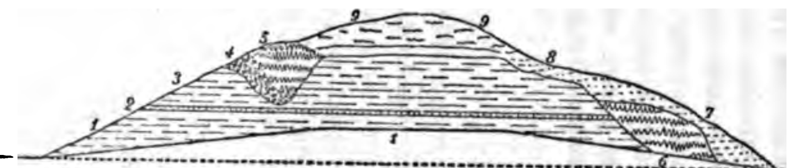


Fig. 2. — *Escavazione per la rampa d'accesso al ponte della Magliana.*

1. Argilla bigia a molluschi d'acqua dolce e resti vegetali. — 2. Sabbia. — 3. Argilla giallastra con molluschi d'acqua dolce e rare impronte di vegetali palustri. — 4. Ghiaie. — 5 e 6. Travertino. — 7. Sabbie ghiaiose. — 8. Argilla bruna. — 9. Sabbie travertinose.

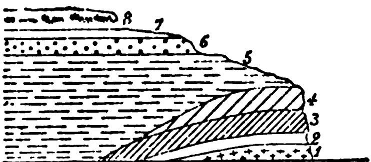


FIG. 3. — *Fornace Mancini.*

1. Tufo granulare grigio-verdastro stratificato ed a pisoliti. — 2. Argilla tufacea chiara stratificata. — 3. Tufo argilloso bruno. — 4. Tufo brecciforme con molte pomici gialle e pezzi di scorie e lave bigie. — 5. Argilla a *Corbicula*. — 6. Conglomerato incoerente di materiali pozzolanici. — 7. Terra tripolacea rosea. — 8. Marne tripolacee travertinose.

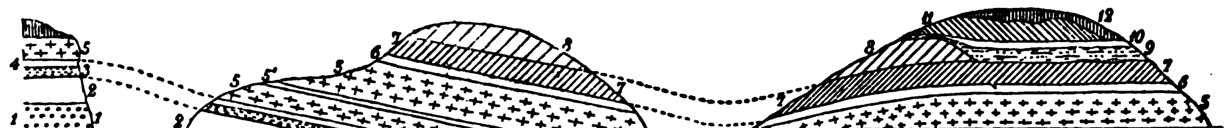


FIG. 4. — *Sezioni sulla via dalle Tre Fontane a Ponte Fratta.*

1. Ghiaie siliceo-calcari ad elementi vulcanici. — 2. Sabbie argillose giallognole. — 3. Argilla tripolacea. — 4. Argilla giallo-verdastra. — 5. Tufo granulare grigio-verdastro stratificato a pisoliti. — 5'. Straterello argilloso fra il tufo granulare. — 6. Argilla cinereo-bruna con venule ocracee. — 7. Tufo argilloso o terroso marrone. — 8. Tufo brecciforme cinereo-roseo o giallognolo con molte pomici gialle e pezzetti di lave e scorie grigie. — 9. Sabbie argillose giallastre con lenti ghiaiose. — 10. Straterello di argilla verdognola. — 11. Terra tufaceo-argillosa marrone. — 12. Pozzolana rossa.

Presso alla fornace, cento metri verso est, vi è un'altra cava di tufo litoide, la quale è pure vicinissima a quella già menzionata alla fine della via ferrata. Qui fino al più basso livello delle escavazioni si ha tufo litoide. Al di sopra v'è dell'argilla verdognola con ossa, corna e denti di *Cervus*; indi uno strato di materiale brecciforme incoerente eguale a quello n. 6 del taglio presso la fornace, ma più potente e meglio studiabile avendosene una fronte di oltre venti metri. Vi si scorge assai bene quella caratteristica stratificazione diagonale ed embricata. La grossezza degli elementi è molto varia, talvolta così fina da costituire alcune lenti o straterelli argillosi, quasi tripolacei. Due di tali lenti assai più estese, da essere visibili anche ad una certa distanza, sono di tripoli roseo e biancastro con molte diatomee d'acqua dolce.

Le principali specie sono:

d.	*Stauroneis phoenicenteron* Ehr.
d.	*Navicula oblonga* Ktz.
d.	» *radiosa* Ktz.
d. s.	» *elliptica* Ktz.
d. s.	» *sculpta* Ehr.
d.	*Pleurosigma acuminatum* Grun.
d.	*Meridion circulare* Ag.
d.	*Rhoicosphaenia curvata* (Ktz.) Grun.
d.	*Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm.
d. s.	*Epithemia turgida* (Ehr.) Ktz.

Questo materiale brecciforme, che, tanto per distinguerlo, chiamerò *conglomerato incoerente*, è assai importante e lo si ritrova in altri punti come a s. Sebastiano ed alla Batteria di Acqua Santa, come si vedrà in seguito. Brocchi parlando di quello esistente in faccia all'ingresso della basilica di s. Sebastiano, lo chiamò *breccia sciolta amfigenica*.

Nella Riserva delle Cavalle, a lato del fosso di Ponte Buttero, notasi un rilievo allungato del terreno costituito da una serie di straterelli, alcuni di tufo minutamente granulare bigio, altri dello stesso materiale tanto minuto da costituire una specie di argilla

solida per nulla plastica, ricchi tanto gli uni che gli altri di impronte di foglie di monocotiledoni palustri. Qualche straterello è travertinoso oscuro. Al disotto sembra esservi un'argilla cinereo-rosea a diatomee (*Cocconeis placentula, Nitzschia tryblionella, Melosira varians*, ecc.) piuttosto scarse e modelli di *Unio*.

Incontro all'altra riva del fosso, dietro il casale della Valchetta, affiora un lembo della detta serie di strati tufaceo-granulari che riposa su sabbia marnosa con qualche mollusco d'acqua dolce e molte concrezioni, incrostazioni ed anche straterelli travertinosi.

Alla colonnetta del VI Km. sulla via Laurentina, che sale in trincea, appare un banco di materiale tufaceo ora più, ora meno sabbioso, assimilabile a quello anzidetto, pieno di impronte delle stesse foglie, fatto già conoscere dal prof. Meli or son parecchi anni. Qui è sovrapposto ad un materiale biancastro leggero, riposante sopra una terra rossigna a sua volta ricoprente una serie di strati brecciformi a materiali vulcanici, scorie, lapilli, lave, cristalli di augite, melanite, leucite, ecc. Il materiale tufaceo sabbioso o granulare è ricoperto da terra argillosa. Alla sommità la strada taglia del tufo litoide che riposa su terre argillose e pozzolaniche rossastre. Una grande cava fu aperta a destra della strada sull'alto della collina.

Ora resterebbe a stabilirsi se la serie di straterelli tufacei ad impronte di foglie alla Riserva delle Cavalle corrisponde al tufo granulare stratificato ed a pallottole che sta lì vicino dietro la fornace Mancini o pur no. La materiale constatazione non mi è stata possibile; in ogni caso le conclusioni che seguiranno non saranno infirmate da questa incertezza.

Di nuovo sulla via Laurentina prima però di ponte Buttero (1), affiora parte della serie di strati 1 a 4 che, qui, coll'intermezzo di uno straterello di argilla biancastra a diatomee scarse in pre-

(1) Nell'interno della valletta di Ponte Buttero, in occasione di certi tagli alla base di una collina, si rinvenne un'argilla giallastra con ossa e denti di *Elephas antiquus, Rhinoceros, Equus cabalius, Bos primigenius, Cervus elaphus* (Meli R., *Rinvenimento di fossili nei dintorni di Roma.* Boll. del R. Com. geol., n. 11-12, 1881).

valenza *Epithemia*, è ricoperta dalla pozzolana rossa o materiali che ne dipendono.

Presso le grandiose cave di pozzolana rossa dette di Casa Ferratella si vede una ripetizione dello stesso fatto sopra tagli molto estesi tanto in altezza che in lunghezza. Come terreno più antico vi è il complesso di strati 1-4 della Fornace visibili per breve tratto presso un attuale binario di via ferrata, e ricoperti da argilla verdastro-giallognola sfumante, in questa trincea, ad argilla tripolacea biancastra la quale nel giro della stessa collina si arricchisce ora più, ora meno di diatomee delle solite specie con spicule ed amfidischi di *Spongilla fluviatilis* e comprende straterelli oscuri carboniosi, e resti di *Cervus* e di grossi mammiferi.

Nettissima è, nella detta trincea, la separazione fra l'argilla tripolacea e la pozzolana rossa sovraincombente che mostra una potenza di una diecina di metri. In altre trincee per tratti di via ferrata a servizio di queste grandiose cave, si rivede l'argilla sottoposta alla pozzolana, la quale argilla, come materiale impermeabile, dà luogo a piccole vene d'acqua. La superficie terminale dell'argilla è nel complesso inclinata verso nord e da questa parte è l'imbocco delle gallerie sotterranee. La potenza del banco è valutata a non meno di 20 metri sempre di ottima qualità. Nella parete tagliata a picco, ove sono gli accessi alle gallerie, si vede che la pozzolana ha alla parte inferiore, e per poco spessore, un colore molto oscuro, poscia un bel colore violaceo livido che, gradatamente, impallidisce verso l'alto. Fa seguito una terra tufacea marrone con uno straterello intermedio volgente al giallastro composto quasi esclusivamente di pomici. Su questa terra marrone vi è il banco di pozzolana cinereo-nera ed in qualche punto su questa qualche straterello o lente di tufo sabbioso grigio ad elementi minutissimi, come lavacro della detta pozzolana nera. In un taglio di queste cave, verso est, sulla pozzolana rossa vi è una limitata apparizione del noto *conglomerato giallo*, minutamente stratificato, che ricolma una fossa scavata nella pozzolana, e che dimostra essersi deposto in seno alle acque.

Lungo la via, diramazione della Ostiense, che conduce a Castel Porziano in una salita in trincea presso la località di Mostacciano, appare di nuovo il complesso di strati 1-4 della Fornace cui si addossa un banco di tripoli biancastro assai ricco di dia-

tomee e spicule di *Spongilla*, sul quale giace poi una pozzolana rossastra

Le specie più abbondanti di questo nuovo giacimento diatomeifero sono:

d.	*Cymbella cistula* Hempr.
d.	*Stauroneis acuta* W. Sm.
d.	*Navicula viridis* Ktz.
d.s.	» *major* Ktz.
d.	» *oblonga* Ktz.
d.	» *limosa* Ktz.
d.s.	» *sculpta* Ehr.
d.	*Gomphonema capitatum* Ehr.
d.	» *acuminatum* Ehr.
d.	*Meridion circulare* Ag.
d.s.m.	*Cocconeis placentula* Ehr.
d.s.	*Epithemia turgida* (Ehr.) Ktz.
d.	» » var. *vertagus* Grun.
d.s.m.	» *gibba* Ktz.
d.s.	» *sorex* Ktz.
d.	*Synedra ulna* Ehr.
d.	» *capitata* Ehr.
d.	*Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm.
d.s.	» *elliptica* Ktz.
d.s.	*Surirella ovalis* Bréb.
d.	*Campylodiscus hibernicus* Ehr.
d.	*Melosira varians* Ag.
d.	» *crenulata* (Ehr.) Ktz.

Un riepilogo della serie di formazioni finora descritte, è dato di constatare nella discesa della via Laurentina presso il IV km., prima cioè di giungere alle Tre Fontane. Si vede infatti l'argilla giallo-verdastra più profondamente; il complesso di tufi granulari stratificati a quello brecciforme con pomici; uno strato di argilla tripolacea con diatomee in prevalenza *Epithemia*. Segue poi la pozzolana rossa, il conglomerato giallo ed un nuovo strato di tri-

poli sempre con spicule ed amfidischi di *Spongilla fluviatilis* e diatomee d'acqua dolce fra cui principalmente:

d.s.	*Navicula major* Ktz.
d.	" *viridis* Ktz.
d.	" *oblonga* Ktz.
d.	" *amphirhynchus* Ehr.
d.s.	" *sculpta* Ehr.
d.	*Gomphonema acuminatum* Ehr.
d.	*Eunotia gracilis* Rabn.
d.s.m.	*Cocconeis placentula* Ehr.
d.s.	*Epithemia turgida* (Ehr.) Ktz.
d.	" " var. *vertagus* Grun.
d.s.	" *zebra* Ktz.
d.	*Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm.
d.	*Synedra ulna* Ehr.
d.	*Melosira crenulata* (Ehr.) Ktz.

Questo tripoli è ricoperto da tufo poco coerente, d'aspetto quasi granulare, di colore oscuro che sfuma superiormente al giallognolo per abbondanza di pomici, poi terra tufacea marrone ed infine pozzolana nera. A fianco della strada vi è una grande escavazione per cava di tufo litoide. In questa cava si vede la pozzolana rossa che sostiene, coll'intermezzo di argilla tripolacea rosea a diatomee d'acqua dolce ed ossicini di rane, che colma un solco scavato nella pozzolana, uno strato del tufo bruno quasi granulare notato sulla via; e su questo vi è un banco di tufo litoide giallo aranciato. Ad una certa altezza il tufo litoide si arricchisce di leucite e di scorie, ha minor consistenza, e somiglia a tufo granulare od a pozzolana rossastra un po' cementata. La linea irregolare di separazione fra il tufo propriamente litoide ed il superiore è abbastanza visibile. La pozzolana nera notata sulla via è visibile in un sol punto allo stesso livello del tufo litoide che pare avvolga parzialmente con sottosquadro. Qui è pure ben visibile che il tufo non giace su superficie pianeggiante, ma riempie una valle preesistente.

La via ferrata Roma-Civitavecchia prima di attraversare, con un ponticello, la via Ostiense, passa in una profonda trincea sca-

vata in una collina che è facile collegare per la sua costituzione con quelle delle Tre Fontane e dintorni. Questa trincea fu già osservata dal Gosselet (¹) che la figurò notando la seguente serie dall'alto in basso:

Argilla con frammenti di leucite e concrezioni calcaree.
Tufo amfigenico nero passante alla pozzolana.
Argilla gialla con frammenti di leucite.
Argilla bianca leggera: pomice decomposta?
Diluvium.

Marna bianca o argilla con molti cristalli di leucite decomposta. Questa trincea mal si presta ora ad una ricerca geognostica essendo mascherata da terriccio, da erbe e da cespugli di rovi e robinia; nondimeno vi ho ben constatato l'esistenza della pozzolana col sovrapposto conglomerato giallo e dell'argilla a concrezioni calcaree.

Però, proprio all'uscire dalla trincea, la collina è stata incisa con un taglio normale alla via ferrata, nel quale ho comodamente osservato: in basso, un banco del tufo granulare grigio-verdiccio stratificato, gradatamente passante verso l'alto, per assottigliamento dei granuli, ad un'argilla chiara, infine bianca e leggera, tripolacea. Poi viene un materiale tufaceo chiaro con molte e piccole pomici verso il basso, e, verso l'alto, di nuovo omogeneo, biancastro e tripolaceo. Quindi sabbia cinereo-giallastra ad elementi vulcanici e con ghiaia siliceo-calcarea, la quale verso l'alto si fa argillosa, fogliettata, tripolacea con straterelli carboniosi e riccamente diatomeifera. Prevalgono le specie *Amphora ovalis* Ktz., *Navicula elliptica* Ktz., *Cocconeis placentula* Ehr. *Cyclotella Meneghiniana* Ktz.

Segue infine il materiale tufaceo-granuloso nerastro con cui ha principio la pozzolana.

La seguente tabella riassume e mette in corrispondenza la costituzione di alcune località di sopra descritte.

(¹) Gosselet, *Observations géologiques faites en Italie* (Mém. de la Soc. imp. des Sc., de l'Agr. et des Arts de Lille, année 1868, IIIᵉ série, 6ᵉ vol.). Lille 1869.

dell'Aventino volto verso la Marmorata vi sia il tufo minutamente granulare che sostiene il banco di travertino e di incrostazioni calcaree.

Un' altra interessantissima località ove costatai con comodità eccezionale l'argilla sotto al tufo litoide è alla cava di Spinaceto (1) già accennata dal colonnello Verri (2) e dal dott. Santos Rodriguez (3). Qui l'argilla è compatta, quasi scheggiosa, con qualche straterello carbonioso ed una quantità eccessiva di molluschi, molti schiacciati, ma tutti ben determinabili. Io vi ho raccolto:

Planorbis corneus Lin.
" *carinatus* Müll.
" *complanatus* Lin. (= *fontanus* Leigh.)
Bythinia tentaculata Lin.
Limnaea stagnalis Lin.
" *ovata* Drap.
Valvata piscinalis Müll.
" *spirorbis* Müll.

La linea di separazione col tufo è nettissima e variamente inclinata; il tufo ha una potenza di almeno sei metri, e alla parte inferiore ha colore molto oscuro.

Nè occorre prolungare di più questa digressione dalla quale in ogni caso risulta che tanto sopra che sotto al tufo litoide si trovano formazioni con molluschi d'acqua dolce.

Prima conclusione.

Qualunque sia il modo di formazione del tufo litoide e della deposizione delle pozzolane mi sembra innegabile che le acque dolci, si vogliano correnti oppur stagnanti, hanno lasciato traccia

(1) Nell'*Elenco delle Cave* ecc. già citato, è indicata al n. 99.

(2) Verri A., *Note per la storia del vulcano laziale*. Boll. della Soc. Geol. It. vol. XII, Roma 1893.

(3) Santos Rodriguez J., *Note sulle rocce vulcaniche e principalmente su i tufi dei dintorni immediati di Roma*. Roma 1893.

della loro presenza dal primo straterello di tufo granulare pisolitico alle ultime sabbie superiori. Il Monte del Finocchio ed adiacenze è ormai una località tipica per l'alternarsi ripetute volte di roccie tufacee con sedimenti di acqua dolce, in massima parte ricchi di fossili e di fossili in tanta quantità, come le diatomee, da costituire estesi e discretamente potenti letti di tripoli e farine fossili che in genere indicano acque tranquille. Si ha ragione di credere, e la fauna e flora fossili chiaramente lo dimostrano, che queste acque non furono mai tanto alte da costituire veri laghi, ma soltanto paludi e stagni i quali, è superfluo il dirlo, andarono soggetti a variazioni molteplici e spesso furono originati dal ristagno di acque per accumulo dei materiali eruttati, che, d'altra parte, avranno spesso prosciugato o ricolmato stagni preesistenti. Si rifletta ad esempio a quell'avvenimento gigantesco che dovette essere l'eruzione delle pozzolane rosse, che occupano tanta estensione di suolo romano e qui hanno una potenza di oltre venti metri.

Pioggia di così ingente quantità di materiali ha ben dovuto portare variazioni nella topografia ed idrografia del territorio, che non sono tanto facili a ricostruirsi e che lascio ad arbitrio del lettore. In altre mie ricerche, che non sono ancora del tutto ultimate, mostrerò le relazioni che passano fra le formazioni d'acqua dolce ora studiate e quelle marine un poco più al sud, al Monte della Caccia ed a Castel di Decima.

Intanto posso avvertire che anche più da vicino alla regione da me ora descritta esistono formazioni marine di spiaggia. Ad esempio, nella valle di Spinaceto, a destra del fosso omonimo, la terza o quarta collina risalendo la valle è tutta di quelle ghiaie a sabbia gialla tanto abbondanti sulla destra del Tevere formatevi anteriormente all'altra qualità di ghiaia nota collo specificativo di ghiaie ad *elementi vulcanici*, questi macroscopicamente visibili (1). La detta

(1) Un cenno di spiegazione (ved. *La formazione quaternaria nei dintorni di Roma*. Rend. della R. Acc. dei Lincei 1893, vol. II, fasc. 3°) intorno al modo con cui va intesa la distinzione di ghiaie ad elementi vulcanici e di ghiaie senza elementi vulcanici, che io ho trovato già adottata da oltre quaranta anni, mi ha procurato un immeritato e poco benevolo rimprovero dal prof. Portis. Non per discolparmi, ma a complemento di quanto scrissi nella nota citata aggiungo quanto segue: Brocchi non faceva alcuna distinzione fra le ghiaie da noi dette con e senza elementi vulcanici. Le ghiaie del

Da uno sguardo sopra una carta topografica si vedrà come le località indicate nel precedente quadro si colleghino l'una all'altra, e le sezioni, alcune essendo parallele, altre normali fra loro, valgono a dare una completa immagine della costituzione geologica della regione.

Malgrado l'accuratezza colla quale ho seguito materialmente una roccia da una località alla vicina ed ho rilevato l'ordine di successione nel senso verticale, pure potrebbero ancora restare dei dubbi, come in parte ho già avvertito, sui rapporti di alcune roccie, i cui contatti o passaggi non m'è stato possibile di chiaramente vedere in posto. Ed il dubbio non può esser messo da parte quando già si è constatato che roccie dello stesso tipo, o d'aspetto molto simile, si ripetono a diversi livelli.

Così le argille giallastre (sovrapposte alle grigie) della rampa d'accesso al ponte della Magliana furono da me considerate dapprima come continuazione di quelle impiegate alla fornace Mancini. A rigore i campioni dell'una e dell'altra non sono assolutamente identici, contengono però gli stessi fossili compresa la *Corbicula fluminalis.* Ma i due esemplari che di questa specie ho raccolti durante le lavorazioni pel ponte provengono dall'argilla che passava in vicinanza di quello strato pel quale già ho avvisato di non aver potuto fare un'osservazione più rigorosa. Così avrei desiderato verificare se, per caso, al disopra dell'argilla giallastra del ponte non vi fosse un piccolo addossamento dell'altra argilla a *Corbicula* che alla fornace acquista maggiore potenza. In altri termini, io non ritengo improbabile che l'argilla giallastra del ponte corrisponda perfettamente a quella pure con molluschi continentali, che fu già adoperata per la fornace che esisteva presso il ponte delle Tre Fontane, come si è già detto, e che sopporta la serie dei tufi stratificati a pisoliti, il tufo terroso e quello brecciforme a pomici e quindi sia di molto anteriore formazione di quella della fornace Mancini. Stabilite le cose in questo senso, scompare la difficoltà di indagare quali rapporti passino fra le argille menzionate del ponte della Magliana ed il tufo litoide del vicino Grottone tanto più che già ne ho appurata la corrispondenza, insieme alla pozzolana nera ed alle sabbie travertinose, con quanto si osserva nella vicina trincea di via ferrata.

Chi volesse mettere a confronto geognostico questa località con la opposta destra riva del Tevere, per esempio, col M. Verde, troverebbe anche qui, come ho già rilevato in un mio primo studio *Sulle formazioni quaternarie del suolo di Roma* (1), un tufo litoide rossastro non distinguibile da quello della riva sinistra, al disopra del quale (non immediatamente) vi sta una marna argillosa a molluschi d'acqua dolce con *Corbicula fluminalis*. Sarebbe perciò più facilmente condotto a supporre che anche al ponte della Magliana il tufo litoide sia sottoposto all'argilla.

Cercando però analogie sulla stessa riva sinistra si giungerebbe a conclusioni opposte che però sono quelle che io adotto. Infatti nelle escavazioni per il Forte Ostiense che trovasi sulla collina presso ponte Fratta, cioè a poco più di 1 Km. dal ponte della Magliana, s'incontrarono dapprima sabbie di materiali vulcanici, quindi materiali pozzolanici appena cementati (v. pozz. nera), tufo litoide e poi argilla grigia con *Limnaea, Planorbis, Helix, Pisidium* e straterelli carboniosi con tronchi lignitizzati (2).

Più verso nord in Roma, al Monte Aventino, si ha (3):

Tufo granulare grigio (v. pozz. nera) con resti di *Elephas* e di *Bos* trovati da Pianciani e da Ponzi.
Tufo litoide (Cava di S. Prisca).
Marna giallastra con impronte vegetali ocracee e molluschi d'acqua dolce.
Ghiaie con sabbie (nell'escavazione della galleria lunga circa 1 Km. per il grande collettore fornirono resti di *Rhinoceros megarhinus* Crist., *Bos primigenius* Boj., *Cervus* sp?, *Elephas antiquus* Falc.).
Sabbia sottile.
Argilla grigiastra.

Questa sezione non indica però la costituzione generale di questo colle perchè dalle ricerche del Brocchi risulta che nel lato

(1) Boll. del R. Com. Geolog. n. 11-12, Roma 1886.

(2) Vedasi anche Meli R., *Ulteriori notizie ed osservazioni sui resti fossili rinvenuti nei tufi vulcanici della provincia di Roma*. Boll. del R. Com. geol., n. 9-10, 1882, pag. 25 estr.

(3) Clerici E., *I fossili quaternari del suolo di Roma*. Boll. del R. Com. Geol., n. 3-4, Roma 1886.

dell'Aventino volto verso la Marmorata vi sia il tufo minutamente granulare che sostiene il banco di travertino e di incrostazioni calcaree.

Un'altra interessantissima località ove costatai con comodità eccezionale l'argilla sotto al tufo litoide è alla cava di Spinaceto (1) già accennata dal colonnello Verri (2) e dal dott. Santos Rodriguez (3). Qui l'argilla è compatta, quasi scheggiosa, con qualche straterello carbonioso ed una quantità eccessiva di molluschi, molti schiacciati, ma tutti ben determinabili. Io vi ho raccolto:

Planorbis corneus Lin.
» *carinatus* Müll.
» *complanatus* Lin. (= *fontanus* Leigh.)
Bythinia tentaculata Lin.
Limnaea stagnalis Lin.
» *ovata* Drap.
Valvata piscinalis Müll.
» *spirorbis* Müll.

La linea di separazione col tufo è nettissima e variamente inclinata; il tufo ha una potenza di almeno sei metri, e alla parte inferiore ha colore molto oscuro.

Nè occorre prolungare di più questa digressione dalla quale in ogni caso risulta che tanto sopra che sotto al tufo litoide si trovano formazioni con molluschi d'acqua dolce.

Prima conclusione.

Qualunque sia il modo di formazione del tufo litoide e della deposizione delle pozzolane mi sembra innegabile che le acque dolci, si vogliano correnti oppur stagnanti, hanno lasciato traccia

(1) Nell'*Elenco delle Cave* ecc. già citato, è indicata al n. 99.

(2) Verri A., *Note per la storia del vulcano laziale.* Boll. della Soc. Geol. It. vol. XII, Roma 1893.

(3) Santos Rodriguez J., *Note sulle rocce vulcaniche e principalmente su i tufi dei dintorni immediati di Roma.* Roma 1893.

del tufo vi sono pure marne d'acqua dolce fossilifere, non altrettanto bene è spiegato se al disotto del tufo vi sono pure rocce d' acqua dolce, nè si dice in qual genere di acque si deponesse il tufo stesso. Parrebbe che fossero dolci; ma per maggior esattezza riporto le stesse parole dell'autore (pag. 47 e seg.):

« Les collines de la rive droite existaient déjà » (« pendant « l'époque diluvienne proprement dite »), mais sur la rive gauche « tout était couvert par l'eau. Une faille correspondait peut-être « au lit actuel du fleuve, car on a trouvé le sable pliocène à 10 mètres « de profondeur sous la place d'Espagne, c'est-à-dire à un niveau « inférieur à celui où se voit cette roche sur les collines du Ja- « nicule et du Vatican. Des produits volcaniques se déversèrent dans « la vallée et se solidifièrent sous l'eau en donnant naissance au « tuf lithoïde. D'où sortaient-ils? à quel état étaient-ils produits? « On ne peut guère faire que des hypothèses sur ce sujet. Voici « celle qui me semble la plus probable: le volcan s'ouvrit sous « l'eau; il n'en sortit point de lave véritable; mais des cendres « et des scories qui, en se mélangeant à l'eau, produisirent une sorte « de boue volcanique assez analogue au pépérino. Les éruptions se « répétèrent plusieurs fois, séparées pas des intervalles plus ou « moins longs; à la fin le volcan ne vomit plus que des cendres « très-fines, qui forment le tuf homogène. La position du cratère « qui émit ces matières est impossible à déterminer. Je le placerais « volontiers en plein forum (1); tout le sol environnant est formé « de tuf lithoïde: de la roche Tarpéienne, le mont Capitolin, le mont « Palatin, le mont Quirinal, le mont Celius, le mont Aventin. Le « gouffre de Spurius n'aurait été qu'une réminiscence des volcans. « En même temps que la vallée se remplissait de produits volca- « niques, les torrents y amenaient des cailloux roulés et le sable « des Apennins auxquels se mêlaient les cristaux de pyroxène pro- « venant soit du volcan de Rome, soit d'autres bouches situées dans « le voisinage. Là où le tuf en se consolidant gênait le cours du « torrent, il était raviné, battu en brèche et démantelé comme le « prouve l'inégalité de sa surface. Lorsque le volcan romain eut

(1) È la stessa abberrazione di Breislak, ma ripetuta circa settanta anni dopo.

« cessé ses éruptions, les torrents continuèrent à remplir la vallée « et il s'y adjoignit une autre formation qui *existait déjà*, mais « qui acquit alors un plus grand développement: c'est la formation « de la *marne d'eau douce* et du Travertin . . . . Autour » (pag. 51) « de Saint-Paul Trois-Fontaines se trouve une région « toute volcanique où la pouzzolane est exploitée sur une grande « échelle: il n'y a pas de cratère nettement dessiné, mais lors- « qu'on monte sur la colline qui domine le monastère, il est dif- « ficile de ne pas se croire au centre d'un volcan; tout y invite, « la nature de la roche, la disposition des lieux présentant encore « des traces d'une enceinte circulaire (1), jusqu'à ces fontaines mi- « raculeuses qui sont les derniers vestiges de l'activité volcani- « que....... Mon opinion » (pag. 52) « est que le système vol- « canique de Saint-Paul Trois-Fontaines a donné naissance aux « tufs leucitiques et pyroxéniques des environs de Rome; peut-être « a-t-il déjà commencé son action pendant la première époque di- « luvienne et est-il le point de départ des cristaux de pyroxène « que l'on trouve dans le diluvium de Ponte Molle. En résumé « les phénomènes éruptifs ne me semblent avoir commencé à Rome « qu'après le retrait de la mer Pliocène et à l'époque diluvienne « proprement dite ». E qui il Gosselet distingue sei sistemi vulcanici nel seguente ordine di apparizione: 1° Sistema del Campidoglio, che ha prodotto il tufo litoide. 2° Sistema di s. Paolo-Tre Fontane, per il tufo leucitico e la pozzolana. 3° Sistema di Bracciano per tutte le pomici e tufi pomicei (2). 4° Sistema esteriore dei monti Albani a cui appartiene la lava sperone. 5° Sistema interno dei monti Albani colla lava sperone e il leucitofiro. 6° Il sistema del lago Albano, che ha prodotto il peperino.

Dopo quanto ho già detto precedentemente è superfluo che aggiunga commento alcuno, riferirò soltanto che il prof. Portis nell'opera più volte citata prende le difese del Gosselet e ne trascrive dei brani in *appoggio* alla propria teoria della *origine generalmente nettuniana* del suolo di Roma.

(1) Sono le vestigia di antiche cave più o meno franate.

(2) Ho ben mostrato che i tufi delle Tre Fontane, dove sarebbe secondo Gosselet il cratere di un vulcano che non ha dato pomici, ne sono pieni.

Trivellazioni lungo la riva sinistra del Tevere.

Per cura del R. Ufficio tecnico speciale per la sistemazione del Tevere venne già da parecchi anni eseguita una numerosa serie di trivellazioni presso le due sponde del Tevere, onde riconoscere la natura del terreno da attraversarsi nella costruzione dei due grandi collettori. I preziosi materiali di queste trivellazioni, istituite e dirette con estrema cura e con accorgimento d'ingegnere e di geologo dall'egregio ing. G. Botto, furono assai gentilmente messi a mia disposizione per indagini geognostiche e microscopiche. Ed è mio dovere tributare i più sentiti ringraziamenti all'Ufficio suddetto ed in particolare all' ing. G. Botto, ringraziamenti pur troppo inadeguati a tanta cortesia.

Per completare il presente studio ho tenuto conto soltanto di 17 consecutive trivellazioni fatte presso a poco lungo la via Ostiense dalla tenuta dei Grottoni, che sta al sud del Casale del Torraccio, al vicolo del Porto, le quali cominciate a quota variabile da 7 a 17 m. sul mare in cifra tonda giungono fino alla profondità di 2 ad 8 m., sempre sotto il detto livello, ed ho più particolarmente esaminato quelle più prossime al M. del Finocchio ed al Ponte Fratta.

Non conviene però che io dia qui completo ragguaglio di queste trivellazioni, essendo probabile intenzione del prelodato ing. Botto di far presto o tardi una monografia di tutte. Dirò soltanto che esse attraversano tutte terreni argillosi, con poche variazioni tanto nel senso verticale che nell'orizzontale. In generale si tratta di alternanze di argille pure giallastre oppure bigie, nerastre e carboniose, cioè con resti di vegetali, con altre più sabbiose, fino a sabbia quasi pura, eventualmente un po' ghiaiosa.

Tre vicine trivellazioni nella Riserva di Prato Verde sono della stessa estensione ed in tutto concordanti: da + 7,30 giungono a — 5 circa. L'ultimo materiale per tre o quattro metri è argilla nerastra carboniosa con diatomee (specialmente *Epithemia turgida*, *E. zebra*, *Cocconeis placentula*, *Synedra ulna*, ma scarse) e molluschi d'acqua dolce (*Limnaea* e *Bythinia*) Il tufo litoide fu trovato in una sola trivellazione, abbandonata all'incontro di questa

hanno basato il loro ragionamento sopra osservazioni o deficienti, o sbagliate (1).

È superfluo aggiungere che il Ponzi considerò sempre per sottomarini i tufi di Tor di Valle e Tre Fontane.

Fra i tanti che hanno parlato della località delle Tre Fontane resa celebre per le sue pozzolane rosse dette di s. Paolo, delle quali se ne fa esportazione da tempo immemorabile, non posso tacere le conclusioni, pure inaccettabili, ma non prive di qualche cosa giusta, a cui giunse il Gosselet (2) reduce da una escursione al Vesuvio ed all'Etna.

Premesso che il tufo litoide « è evidentemente un deposito vul« canico formato sotto le acque » egli dimostra colla scorta delle sezioni allora visibili nei dintorni di Roma, che esso è intercalato nel *diluvium*. Benchè venga esplicitamente dichiarato che il *diluvium* (sabbie e ghiaie ad elementi vulcanici) contenga strati più o meno spessi di argilla o di marne d'acqua dolce e che al disopra

(1) A contrasto delle artificiose congetture dei sostenitori della teoria sottomarina dei tufi e dei vulcani, riporto il seguente passo tolto dalle conclusioni del Procaccini Ricci (*Viaggi ai vulcani spenti d'Italia nello Stato Romano verso il Mediterraneo*. — Viaggio II, tomo II, pag. 221 e 222). — « E poichè fra mezzo le sostanze riarse abbiamo veduto per lungo tratto « comparire i travertini contenenti le spoglie delle varie chiocciole terrestri « sepolte nella medesima calcarea grossolana indurita, converrà concludere, « che sopra i terreni stessi vulcanici siensi talvolta formate parecchie lagune, « per mezzo alle quali nate e cresciute le palustri piante, abbiano porto ali« mento ai nominati viventi. E ciò per essere rimaste quiete e pacifiche per « non breve spazio di tempo le non lontane ignivome bocche. In seguito ri« suscitatesi di bel nuovo le sotterranee fucine, e fatti i crateri candenti, « furono nuovamente vomitate immense sostanze arse e fuse al pari delle « antiche, e talvolta pure maggiori ».

« Abbiamo parlato del celebre *bullicame* viterbese, e là si disse quanta « affluenza di chiocciole si trovi fra quei giunchi, e quanta copia di traver« tino tartaroso venga depositata da quelle acque termali quasi giornalmente. « Se mai avvenisse che un qualche vulcano tornasse ad accendersi in quei « vicini contorni, e vomitasse i corpi bruciati sul bulicame suddetto, non « *si vedrebbe ripetuto il fenomeno di trovare il travertino sepolto per mezzo « le materie arse* ? ».

(2) Gosselet, *Observations géologiques faites en Italie* Mém. de la Soc. imp. des Sciences, de l'Agr. et des Arts de Lille, année 1868, IIIe série, 6e volume. Lille, 1869.

Poi di nuovo argilla bigia ed infine, verso — 6,00, argilla gialla con globigerine abbondanti, quindi probabilmente di formazione marina.

Malgrado la notevole profondità a cui sono state spinte alcune delle dette trivellazioni il terreno marino non sarebbe stato raggiunto che in una o due trivellazioni a quota alquanto bassa. E poichè la maggiore elevazione della regione sta a quota 50 posso concludere che per una potenza di circa 55 metri non sono state incontrate che formazioni continentali, cioè non marine.

Io insisto specialmente sopra questa conclusione che, per la potenza di oltre 40 metri, ho rigorosamente dimostrato esser vera colla scorta dei diversi livelli fossiliferi materialmente accessibili ed in particolar modo diatomeiferi, che ripetute volte alternano coi materiali prevalentemente tufacei. In seguito si vedrà che le formazioni continentali raggiungono una potenza quasi doppia.

Osservazioni sui terreni alla riva destra del Tevere.

Ho studiato la costituzione del M. del Finocchio e dintorni con qualche dettaglio, riferito soltanto in sunto, per avere una base d'appoggio od una scala di terreni ben caratterizzati nella loro natura e successione, necessaria al collegamento geologico del settore al sud di Roma, da un lato, con la riva destra del Tevere e dall'altro, col settore orientale, ed infine collegare questo col settore nord dal quale ho tratto argomento per alcune note di cui una è ora già pubblicata (1).

I lavori di fondazione per il ponte della Magliana e gli assaggi del terreno al disotto di esse sarebbero stati una assai favorevole occasione per studiare il collegamento geologico delle due sponde del Tevere. Giunsi troppo tardi e per di più nessun campione era stato conservato.

(1) Clerici E., *Notizie intorno ai tufi vulcanici della via Flaminia dalla Valle del Vescovo a Prima Porta* — Rend. R. Acc. Lincei, vol. III, 1° sem. fasc. 2°. Roma 1894.

Via Laurentina al IV° Km.	Valle del Cimitero presso le Tre Fontane	Monte del Fino (trincea di via fer
		Sabbie traverti
		Tripoli a diatomee dolce.
Pozzolana nera	**Pozzolana nera**	**Pozzolana n**
Tufo litoide: Tufo terroso marrone Tufo argilloso a pomici giallognole.	Tufo terroso marrone	Tufo litoid
Tufo bruno semi-granulare		
Argilla tripolacea a diatomee d'acqua dolce.		
Conglomerato giallo	Conglomerato giallo	
Pozzolana rossa	**Pozzolana rossa**	**Pozzolana r**
Argilla tripolacea a diatomee d'acqua dolce.		Argilla con noduli n
Tufo brecciato con pomici chiare.		
Tufo granulare stratificato	**Tufo granulare stratificato ed a pisoliti.**	
Argilla giallo-verdastra	Argilla giallo-verdastra plastica (con molluschi d'acqua dolce alla fornace diroccata).	
	Argilla tripolacea con materiali vulcanici.	
	Sabbia argillosa	
	Ghiaia sabbiosa con materiali vulcanici.	

controllare o correggere che in parte, essendo già da molti anni quasi tutto coperto da un solido ed alto muro di sostegno il grande taglio per la trincea ferroviaria al M. delle Piche. A quanto scrissi in proposito nella mia nota citata in principio, poco ho da aggiungere. Maggiori dubbi, malgrado nuove osservazioni, ho sulla esatta giacitura della lignite, come è indicata dal Ponzi colle seguenti parole: « ... nel passaggio fra le marne subappennine e le sabbie « sovrincombenti, quella serie di banchi viene interrotta irrego- « larmente da spessi e grossi letti di lignite, fra i quali una enorme « quantità di conchiglie marine, masse di selenite cristallizzata o « gesso, e piccole sublimazioni di zolfo..... Prodigiosa è la quan- « tità di conchiglie marine, frammiste in quei depositi di lignite, « Dal loro stato *frammentario*, e dalla loro *giacitura* può argo- « mentarsi, essere state ancora esse *trasportate* insieme ai tronchi « arborei, e rotte dagli urti di quei corpi duri ». Nessuna indicazione dette il Ponzi circa le specie, ma solo grossolane denominazioni generiche « ma la loro fisionomia e la giacitura » le fa riportare, secondo Ponzi, alla seconda zona fossilifera detta di Formello. Che cosa sia questa seconda zona di Formello ho cercato di spiegare nella nota: *Il Pliocene alla base dei monti Cornicolani e Lucani* (1). Ora devo osservare che se è vero che le dette conchiglie sono di quella zona fossilifera e sono pure di trasporto, la formazione che ora le include di nuovo ed insieme alla lignite è evidentemente posteriore alla *seconda zona*. Ammesso vero il trasporto e la frantumazione delle specie per effetto del trasporto stesso, l'identità di giacitura con i fossili di Formello non può sussistere. Con i fossili alla mano si potrebbe prendere una decisione, ma in una parte del taglio che è stata lasciata scoperta si vede comodamente un potente banco di tripoli, in basso carbonioso con straterelli di bella lignite picea, e nessuna conchiglia marina vi ho potuto rintracciare. Potrebbe darsi che il fatto avvenisse realmente nella parte di taglio rivestita, ma qui ho potuto constatare che per un paio di metri dal piano della via ferrata, dietro il muro v'è della ghiaia giallastra la quale, alla vicina cava della

(1) Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, vol. II, 1° sem., ser. 3ª, fasc. 2. Roma, 1894.

fornace. ricopre la formazione salmastra ([1]) e soltanto al principio della trincea, verso la stazione, sotto le ghiaie sonvi argille sabbiose bigie e giallognole. Questa ghiaia la si rivede anche a maggiore altezza e la formazione tripolacea e lignitifera, che si può ancora vedere, è appoggiata alle preesistenti formazioni marine o di spiaggia che per intero costituiscono le colline lì prossime. Tutto ciò è detto soltanto per stabilire che il tripoli e la lignite da me accennati non sono da confondersi con quella che dovrebbe trovarsi nelle circostanze riferite dal Ponzi.

Lungo la strada Portuense, al sud della stazione di Magliana, la detta ghiaia sostiene un banco di materiale biancastro sfarinabile poco pesante, allappante e non plastico sul quale v'è poi un tufo bigio-verdognolo minutamente granulare e stratificato, talvolta facilmente sgretolabile, quasi sabbioso. Salendo poscia la collina orientale del M. delle Piche, quella tagliata in due dalla ferrovia, si rivede la ghiaia col sovrapposto materiale sfarinabile, quindi alcuni ruderi nascondono ogni cosa per un certo tratto ed al punto più alto della salita, affiora a livello della strada, il tripoli bianco e su questo quel conglomerato di ogni genere di materie vulcaniche quasi un tufo granulare giallastro, un poco argilloso per le molte leuciti caolinizzate, tanto ricco di resti di vertebrati. Nella sottoposta trincea è dato di studiare comodamente tale materiale. Esso colma una valle scavata nel tripoli lignitifero che è nettamente ed orizzontalmente stratificato.

Il conglomerato specialmente in vicinanza delle sponde è confusamente ed embricatamente stratificato. Alla parte superiore diviene argilloso e biancastro o meglio ricoperto da uno strato di materiale argilloso. Torna poi un'altro straterello di materiali lapillosi ed in tutto identici a quelli del conglomerato, poi, infine, di

([1]) Taluno pensa che sia fuor di proposito distinguere questa formazione che ho chiamato *salmastra* (pel carattere tale di alcuni suoi molluschi nel limitatissimo numero di specie che contiene) dalla formazione *littorale* delle *sabbie gialle classiche* del M. Mario (ricchissima di centinaia di specie e mancante di quelle). Ciò equivale a confessare di non conoscere neppure di vista le due faune. Mi conforta però che la *formazione salmastra* nei limiti di spazio e di tempo da me stabiliti sia adottata e costituisca la caratteristica e la principale novità della recente *Carta geologica di Roma* pubblicata dall'amico e collega dott. Tellini.

nuovo il materiale argilloso ad elementi vulcanici. Molti resti di vertebrati si trovano nel conglomerato vulcanico, io ho trovato: *Hyaena spelaea, Rhinoceros, Equus, Elephas, Cervus, Lepus,* ed *Emys.* Nel museo geologico Universitario vi è una bella mascella interiore di *Elephas antiquus*, che fu illustrata dal Falconer.

Allo sbocco della trincea v'è un piccolo relitto del terreno sostenente il conglomerato. Esso è tripolaceo fogliettato, ricco di diatomee d'acqua dolce e poco carbonioso; verso la metà inferiore si fa sabbioso lievemente ghiaioso con abbondanti minerali vulcanici. Alla parte inferiore è propriamente una marna argillosa chiara gremita di molluschi:

Limax cinereus Lister
Helix rotundata Müll.
" *nemoralis* Lin.
Cyclostoma elegans Müll.
Clausilia sp.
Carychium minimum Müll.
Limnaea palustris Müll.
Planorbis albus Müll.

Dall'altra parte, cioè verso la stazione della Magliana, il terreno che sostiene il conglomerato è visibile per assai maggiore estensione tanto in lunghezza che in altezza. Qui v'è soltanto il tripoli bianco minutamente fogliettato, che contiene molluschi d'acqua dolce verso il termine superiore e si mantiene puro per almeno tre o quattro metri: per altrettanto in basso è assai carbonioso e contiene, come ho detto, straterelli di lignite picea.

Le due parti sono anche differenti nel senso che la superiore è ricca di parecchie specie di diatomee, però nella quasi esclusività *Synedra delicatissima*, mentre la inferiore è pur ricca di diatomee ma poverissima di specie in maggioranza *Epithemia*.

Il dott. Lanzi ha studiato le diatomee del tripoli e per l'enumerazione delle specie rimando a quel suo lavoro (1); in una tabella

(1) Lanzi M. — *Le diatomee fossili del Monte delle Piche e della via Ostiense.* — Atti Acc. pont. de'nuovi Lincei, tomo XL. Roma, 1888.

che seguirà si troveranno le specie ripartite a seconda del loro *habitat*.

In quel taglio si vedono ancora le tracce dell'incendio che si sviluppò nella lignite all'epoca dei lavori o poco dopo. Alcuni strati del tripoli sono cotti, di bel color rosso e depurati dalle particelle carboniose sicchè mostrano splendidamente le diatomee per nulla alterate. Lo stesso dicasi degli straterelli leggerissimi della cenere di lignite.

Fra il M. delle Piche ed il M. del Truglio vi è la valle del fosso di Affoga l'Asino nella quale vi sono, o vi furono, parecchie cave di ghiaia. Alla sinistra e sotto il Truglio, al di sopra di ghiaia giallastra v'è della sabbia pure giallognola e quindi, con netta separazione, un banco del tufo minutamente granulare grigio-verdognolo stratificato ed a pallottole pisolitiche con molte vestigia di vegetali. Dall'altro lato del M. del Truglio giace su questo tufo quello litoide.

Risalendo la valle di Affoga l'Asino sulla destra alla vigna Consorte vi è pure una cava di ghiaia giallastra nella quale mi fu riferito essersi trovate grandi ossa e denti. Al di sopra v'è dell'argilla tendente a scagliosa verdognola, con venule ocracee e quà e là con qualche pezzo di ghiaia; la potenza non raggiunge un metro. Segue uno strato di mezzo metro e poco più di materiale argilloso gialliccio-chiaro, compatto, alquanto tenace, leggero ed allappante cui fa seguito, per altrettanto spessore, dell'argilla verdognola. Viene quindi con netta separazione il tufo granulare stratificato ed a pallottole, pieno di cavità lasciate da rami d'alberi e di foglie. Superiormente per grande assottigliamento degli elementi componenti il tufo granulare, questo si cambia in un banco di argilla bianco-cenerognola, leggera, allappante, non plastica, nettamente stratificata, quasi fogliettata.

Questa cava permette quindi due constatazioni; l'esistenza del tufo granulare stratificato a pisoliti anche alla riva destra, con gli stessi caratteri di quello alla sinistra compreso l'assottigliamento verso l'alto ed il passaggio al materiale argilloide fogliettato; l'esistenza al di sotto di esso di tre straterelli, due di argilla verdognola comprendenti un terzo argilloide e tripolaceo, allo stesso modo di ciò che avviene nella valletta del cimitero presso le Tre Fontane.

Risalendo ancora la valle non s'incontrano più che le formazioni marine o di spiaggia includenti straterelli a *Cardium edule* var. *Lamarcki* (¹).

I monti del Truglio e di Affoga l'Asino sono separati dai colli di s. Passera dal fosso di Papa Leone che ha una valle lunga, stretta e priva di affluenti e di vallette laterali di qualche importanza.

Vi si ripete ad un di presso la stessa costituzione che nella valle di Affoga l'Asino. Maggiormente notevoli sono alcuni piccoli tagli sulla collina alla sinistra, nei pressi della vigna Zacchia. Interessante è il rinvenimento del tufo granulare a pallottole che si mantiene abbastanza elevato, se non erro, intorno alla quota 25. Esso è ben stratificato e passa al materiale argilloso biancastro quasi fogliettato. Al disotto v'è: un materiale sabbioso bruno che inferiormente diviene molto più chiaro sabbioso-argilloso e friabile; poscia un banco di sabbietta cenerognola con qualche ciottoletto, ed un poco argillosa verso l'alto. Infine, più inferiormente, v'è un banco di ghiaia siliceo-calcarea ad elementi vulcanici, con alquanta sabbia frammista cenerognola con fascie giallastre.

Al disopra del tufo granulare e sua variazione argilloide v'è altro materiale tufaceo e quindi un bel banco di argilla leggermente giallognola e tripoli bianco fogliettato, ambedue straricchi di molluschi d'acqua dolce:

Limnaea palustris Müll.
Bythinia tentaculata Lin.

(¹) Il prof. Portis (op. cit., pag. 74) asserisce che da parecchi anni esistono in Museo abbondanti campioni di *Cardium edule* raccolti nel *tufo terroso rossastro* di queste località, traendone rimprovero per i geologi romani che non se ne siano serviti per dimostrare o per convincersi dell'origine marina dei tufi.

Ma questo è un errore dei più gravi, perchè il prof. La Valle che donò al Museo i detti campioni, dichiarò in pari tempo di averli raccolti superficialmente e nel fosso, del che ognuno può convincersi facendo una passeggiata sui luoghi. Tali gusci di *Cardium edule* (var. *Lamarcki*) stanno in posto nelle *sabbie gialle* più o meno argillose (più recenti delle omonime del M. Mario). Nel letto del fosso e nel coltivato si trovano rimescolati i componenti ed i fossili di dette sabbie ed i componenti dei sovrapposti tufi, formando quel *terriccio* che il Portis chiama tufo terroso rossastro.

roccia, fatta al Grottone quasi in corrispondenza della attuale rampa a valle del ponte della Magliana.

Invece nella trivellazione a questa molto vicina presso a poco in corrispondenza all'origine della rampa a monte, si ebbe la seguente serie che servirà di complemento alla sezione che ho rilevata durante i lavori del ponte e disegnata in isviluppo nella fig. 3.

Quota del terreno m. 9,20	Terra vegetale.	m.	1,00
	Marna sabbiosa bruna	»	2,00
	Argilla molto sabbiosa bruna	»	2,00
	Sabbia argillosa giallastra . .	»	1,00
	Argilla bigio-giallastra	»	1,00
Quota più bassa — m. 2,80	Sabbia giallastra ghiaiosa e con materie vulcaniche . .	»	5.00
	Profondità del foro	m.	12,00

I materiali tufacei specialmente quel tufo granulare bigio-verdognolo stratificato ed a pallottole, furono ritrovati (e tuttora riconoscibili malgrado l'alterazione prodotta dalla trivella) in un'altra interessante trivellazione praticata nella proprietà Venerati a nord di Ponte Fratta.

Quota del terreno m. 12,55	Terra tufacea	m.	2,00
	Tufo granulare	»	4,00
	Argilla giallastra a noduli. .	»	2,00
	Sabbia argillosa giallastra . .	»	2,00
	Sabbia giallastra quasi pura.	»	5,65
Quota più bassa — m. 6,70	Sabbia con ghiaia siliceo-calcarea e materie vulcaniche	»	3,60
	Profondità del foro	m.	19,25

Questa trivellazione ripete con quote e spessori un po' diversi. la sezione rilevata nella valletta del Cimitero.

Una vicina trivellazione lungo il vicolo del Porto nella proprietà Cancelli cominciata a quota + 17,84 termina a — 8,16 cioè è la più profonda di tutte. Si trovò dapprima argilla bigia, quindi fra + 8,00 e + 3,80 argilla nerastra carboniosa con diatomee (*Epithemia turgida*, *Navicula oblonga*, *Gomphonema*, *Melosira* ecc.)

sezione, che conservo fotografata, apparve nel tagliare il monte per far posto alla stazione ferroviaria di Trastevere, ed in parte è ancora ben visibile.

Qui la superficie di posa, molto inclinata (45°), del tufo litoide è nettissima, mentre nella precedente sezione, pur essendo netta, il tufo si addossava alle formazioni marine coll'intermezzo di due liste di materiale franoso e rimescolato con marna a molluschi d'acqua dolce. Il tufo non è stratificato, alla parte superiore si mostra in una variazione nettamente brecciforme e stratificata; in altro punto v'è la variazione pozzolanica sormontata dal tufo omogeneo stratificato, come nelle cave presso la stazione ferroviaria di s. Paolo. Qui trovasi anche uno strato di sabbia argillosa giallastra a molluschi continentali. Una formazione d'acqua dolce di aspetto un po' variabile nelle varie località ricopre la formazione tufacea anzidetta. Alla vigna Emiliani ed alla vigna s. Carlo è il calcare argilloso (1) pieno di molluschi terrestri e d'acqua dolce in molte specie tutte ben conservate, ed eziandio con resti di *Cervus* e di *Rhinoceros*. Per l'elenco delle specie rimando ai miei precedenti lavori (2).

(1) Il prof. Portis ha asserito (op. cit., pag. 72) che i campioni di calcare argilloso con fossili da me donati al Museo contengono, oltre ai molluschi continentali ed ai vertebrati da me studiati, anche « *abbondantissimi frantumi di Lithothamnium pliocaenicum Gümb.* » per concludere che questo calcare argilloso e tutti i travertini sono di origine marina. Sarebbe irriverente che io movessi dubbio sulla veridicità del rinvenimento o per meglio dire sulla esatta determinazione tanto generica che specifica del preteso *Lithothamnium*. Ma mentre osservo che frequentemente i travertini si presentano con forme bitorzolute od a cavolfiore *imitanti* (fino ad un certo punto anche per la interna struttura) i veri gruppi di *Lithothamnium*, ribatto che se si tratta di *frantumi*, come l'A. dichiara, valgono per essi le considerazioni svolte nella mia Nota « *Sulle conseguenze che possono derivare da una sbagliata interpretazione dei fossili* (Riv. it. di Sc. nat. n. 10. Siena 1893), dalle quali risulta che i metodi di investigazione e di correlazione adottati dal Portis conducono all'assurdo, cioè di considerare come di origine marina gli odierni sedimenti del Tevere sol perchè contengono, oltre a resti continentali, spoglie macroscopiche e microscopiche di animali marini che provengono, come gran parte della sabbia, da anteriori formazioni marine tanto sviluppate e potentemente in denudazione nel bacino idrografico del Tevere.

(2) Clerici E., *Sopra alcune formazioni quaternarie dei dintorni di Roma*. Boll. del R. Com. geologico. 1885. — *Sopra una sezione geologica* ecc.

L'egregio comm. Vescovali, direttore dell'Ufficio idraulico, assai gentilmente, oltre a numerosi schiarimenti, mi fornì un diagramma delle fondazioni dal quale, in mancanza di meglio, ricavo le seguenti sezioni, dispiacente che per le varie rocce non mi sia possibile darne che il solo nome.

Pile verso la riva destra:

Fondo del fiume a — 1.50	Melma e sabbia.	m. 0.70
	Sabbia grossolana con ghiaia e scarico.	» 5.57
(— 8.07)	Sabbia con ghiaia.	» 0.60
	Argilla sabbiosa.	» 2.50
	Argilla finissima	» 2.00
	Argilla con tracce di torba. .	» 0.73
	Torba.	» 0.61
	Argilla venata di torba. . . .	» 5.49
Quota più bassa — 21.00	Argilla pura.	» 1.00

Le altre due sezioni arrivano a minore profondità, e ne riporto soltanto la parte al disotto delle fondazioni.

Pile di mezzo:

(— 9.73)	Sabbia argillosa . . .	m. 2.00
	Argilla sabbiosa . . .	» 3.00
Quota più bassa m. — 18.37	Argilla pura	» 3.50

Pile verso la riva sinistra:

(— 9.07)	Argilla sabbiosa . . .	m. 2.87
	Argilla quasi fangosa	» 1.00
Quota più bassa m. — 14.87	Argilla dura, compatta	» 2.00

È notevole che malgrado la poca distanza alla quale si trovano queste sezioni, l'argilla torbosa e la torba non compaiono in quella del mezzo ed in quella di sinistra benchè abbastanza approfondite.

Esattamente incontro al M. del Finocchio trovasi, all'altra riva del Tevere, il Monte del Truglio ed il M. delle Piche dei quali, fin dal 1858, parlò il Ponzi (1) in una nota che non è possibile

(1) Ponzi G., *Sui lavori della strada ferrata di Civitavecchia da Roma alla Magliana* (Atti dell'Acc. de' Nuovi Lincei, sess. VII, 13 giugno 1858).

controllare o correggere che in parte, essendo già da molti anni quasi tutto coperto da un solido ed alto muro di sostegno il grande taglio per la trincea ferroviaria al M. delle Piche. A quanto scrissi in proposito nella mia nota citata in principio, poco ho da aggiungere. Maggiori dubbi, malgrado nuove osservazioni, ho sulla esatta giacitura della lignite, come è indicata dal Ponzi colle seguenti parole: «... nel passaggio fra le marne subappennine e le sabbie « sovrincombenti, quella serie di banchi viene interrotta irrego-« larmente da spessi e grossi letti di lignite, fra i quali una enorme « quantità di conchiglie marine, masse di selenite cristallizzata o « gesso, e piccole sublimazioni di zolfo..... Prodigiosa è la quan-« tità di conchiglie marine, frammiste in quei depositi di lignite, « Dal loro stato *frammentario*, e dalla loro *giacitura* può argo-« mentarsi, essere state ancora esse *trasportate* insieme ai tronchi « arborei, e rotte dagli urti di quei corpi duri ». Nessuna indicazione dette il Ponzi circa le specie, ma solo grossolane denominazioni generiche « ma la loro fisionomia e la giacitura » le fa riportare, secondo Ponzi, alla seconda zona fossilifera detta di Formello. Che cosa sia questa seconda zona di Formello ho cercato di spiegare nella nota: *Il Pliocene alla base dei monti Cornicolani e Lucani* (1). Ora devo osservare che se è vero che le dette conchiglie sono di quella zona fossilifera e sono pure di trasporto, la formazione che ora le include di nuovo ed insieme alla lignite è evidentemente posteriore alla *seconda zona*. Ammesso vero il trasporto e la frantumazione delle specie per effetto del trasporto stesso, l'identità di giacitura con i fossili di Formello non può sussistere. Con i fossili alla mano si potrebbe prendere una decisione, ma in una parte del taglio che è stata lasciata scoperta si vede comodamente un potente banco di tripoli, in basso carbonioso con straterelli di bella lignite picea, e nessuna conchiglia marina vi ho potuto rintracciare. Potrebbe darsi che il fatto avvenisse realmente nella parte di taglio rivestita, ma qui ho potuto constatare che per un paio di metri dal piano della via ferrata, dietro il muro v'è della ghiaia giallastra la quale, alla vicina cava della

(1) Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, vol. II, 1° sem., ser. 3ª, fasc. 2. Roma, 1894.

fornace, ricopre la formazione salmastra (1) e soltanto al principio della trincea, verso la stazione, sotto le ghiaie sonvi argille sabbiose bigie e giallognole. Questa ghiaia la si rivede anche a maggiore altezza e la formazione tripolacea e lignitifera, che si può ancora vedere, è appoggiata alle preesistenti formazioni marine o di spiaggia che per intero costituiscono le colline lì prossime. Tutto ciò è detto soltanto per stabilire che il tripoli e la lignite da me accennati non sono da confondersi con quella che dovrebbe trovarsi nelle circostanze riferite dal Ponzi.

Lungo la strada Portuense, al sud della stazione di Magliana, la detta ghiaia sostiene un banco di materiale biancastro sfarinabile poco pesante, aliappante e non plastico sul quale v'è poi un tufo bigio-verdognolo minutamente granulare e stratificato, talvolta facilmente sgretolabile, quasi sabbioso. Salendo poscia la collina orientale del M. delle Piche, quella tagliata in due dalla ferrovia, si rivede la ghiaia col sovrapposto materiale sfarinabile, quindi alcuni ruderi nascondono ogni cosa per un certo tratto ed al punto più alto della salita, affiora a livello della strada, il tripoli bianco e su questo quel conglomerato di ogni genere di materie vulcaniche quasi un tufo granulare giallastro, un poco argilloso per le molte leuciti caolinizzate, tanto ricco di resti di vertebrati. Nella sottoposta trincea è dato di studiare comodamente tale materiale. Esso colma una valle scavata nel tripoli lignitifero che è nettamente ed orizzontalmente stratificato.

Il conglomerato specialmente in vicinanza delle sponde è confusamente ed embricatamente stratificato. Alla parte superiore diviene argilloso e biancastro o meglio ricoperto da uno strato di materiale argilloso. Torna poi un'altro straterello di materiali lapillosi ed in tutto identici a quelli del conglomerato, poi, infine, di

(1) Taluno pensa che sia fuor di proposito distinguere questa formazione che ho chiamato *salmastra* (pel carattere tale di alcuni suoi molluschi nel limitatissimo numero di specie che contiene) dalla formazione *littorale* delle *sabbie gialle classiche* del M. Mario (ricchissima di centinaia di specie e mancante di quelle). Ciò equivale a confessare di non conoscere neppure di vista le due faune. Mi conforta però che la *formazione salmastra* nei limiti di spazio e di tempo da me stabiliti sia adottata e costituisca la caratteristica e la principale novità della recente *Carta geologica di Roma* pubblicata dall'amico e collega dott. Tellini.

nuovo il materiale argilloso ad elementi vulcanici. Molti resti di vertebrati si trovano nel conglomerato vulcanico, io ho trovato: *Hyaena spelaea, Rhinoceros, Equus, Elephas, Cervus, Lepus,* ed *Emys*. Nel museo geologico Universitario vi è una bella mascella interiore di *Elephas antiquus*, che fu illustrata dal Falconer.

Allo sbocco della trincea v'è un piccolo relitto del terreno sostenente il conglomerato. Esso è tripolaceo fogliettato, ricco di diatomee d'acqua dolce e poco carbonioso; verso la metà inferiore si fa sabbioso lievemente ghiaioso con abbondanti minerali vulcanici. Alla parte inferiore è propriamente una marna argillosa chiara gremita di molluschi:

Limax cinereus Lister
Helix rotundata Müll.
» *nemoralis* Lin.
Cyclostoma elegans Müll.
Clausilia sp.
Carychium minimum Müll.
Limnaea palustris Müll.
Planorbis albus Müll.

Dall'altra parte, cioè verso la stazione della Magliana, il terreno che sostiene il conglomerato è visibile per assai maggiore estensione tanto in lunghezza che in altezza. Qui v'è soltanto il tripoli bianco minutamente fogliettato, che contiene molluschi d'acqua dolce verso il termine superiore e si mantiene puro per almeno tre o quattro metri: per altrettanto in basso è assai carbonioso e contiene, come ho detto, straterelli di lignite picea.

Le due parti sono anche differenti nel senso che la superiore è ricca di parecchie specie di diatomee, però nella quasi esclusività *Synedra delicatissima*, mentre la inferiore è pur ricca di diatomee ma poverissima di specie in maggioranza *Epithemia*.

Il dott. Lanzi ha studiato le diatomee del tripoli e per l'enumerazione delle specie rimando a quel suo lavoro (1); in una tabella

(1) Lanzi M. — *Le diatomee fossili del Monte delle Piche e della via Ostiense*. — Atti Acc. pont. de'nuovi Lincei, tomo XL. Roma, 1888.

che seguirà si troveranno le specie ripartite a seconda del loro *habitat*.

In quel taglio si vedono ancora le tracce dell'incendio che si sviluppò nella lignite all'epoca dei lavori o poco dopo. Alcuni strati del tripoli sono cotti, di bel color rosso e depurati dalle particelle carboniose sicchè mostrano splendidamente le diatomee per nulla alterate. Lo stesso dicasi degli straterelli leggerissimi della cenere di lignite.

Fra il M. delle Piche ed il M. del Truglio vi è la valle del fosso di Affoga l'Asino nella quale vi sono, o vi furono, parecchie cave di ghiaia. Alla sinistra e sotto il Truglio, al di sopra di ghiaia giallastra v'è della sabbia pure giallognola e quindi, con netta separazione, un banco del tufo minutamente granulare grigio-verdognolo stratificato ed a pallottole pisolitiche con molte vestigia di vegetali. Dall'altro lato del M. del Truglio giace su questo tufo quello litoide.

Risalendo la valle di Affoga l'Asino sulla destra alla vigna Consorte vi è pure una cava di ghiaia giallastra nella quale mi fu riferito essersi trovate grandi ossa e denti. Al di sopra v'è dell'argilla tendente a scagliosa verdognola, con venule ocracee e quà e là con qualche pezzo di ghiaia; la potenza non raggiunge un metro. Segue uno strato di mezzo metro e poco più di materiale argilloso gialliccio-chiaro, compatto, alquanto tenace, leggero ed allappante cui fa seguito, per altrettanto spessore, dell'argilla verdognola. Viene quindi con netta separazione il tufo granulare stratificato ed a pallottole, pieno di cavità lasciate da rami d'alberi e di foglie. Superiormente per grande assottigliamento degli elementi componenti il tufo granulare, questo si cambia in un banco di argilla bianco-cenerognola, leggera, allappante, non plastica, nettamente stratificata, quasi fogliettata.

Questa cava permette quindi due constatazioni; l'esistenza del tufo granulare stratificato a pisoliti anche alla riva destra, con gli stessi caratteri di quello alla sinistra compreso l'assottigliamento verso l'alto ed il passaggio al materiale argilloide fogliettato; l'esistenza al di sotto di esso di tre straterelli, due di argilla verdognola comprendenti un terzo argilloide e tripolaceo, allo stesso modo di ciò che avviene nella valletta del cimitero presso le Tre Fontane.

Risalendo ancora la valle non s'incontrano più che le formazioni marine o di spiaggia includenti straterelli a *Cardium edule* var. *Lamarcki* (1).

I monti del Truglio e di Affoga l'Asino sono separati dai colli di s. Passera dal fosso di Papa Leone che ha una valle lunga, stretta e priva di affluenti e di vallette laterali di qualche importanza.

Vi si ripete ad un di presso la stessa costituzione che nella valle di Affoga l'Asino. Maggiormente notevoli sono alcuni piccoli tagli sulla collina alla sinistra, nei pressi della vigna Zacchia. Interessante è il rinvenimento del tufo granulare a pallottole che si mantiene abbastanza elevato, se non erro, intorno alla quota 25. Esso è ben stratificato e passa al materiale argilloso biancastro quasi fogliettato. Al disotto v'è: un materiale sabbioso bruno che inferiormente diviene molto più chiaro sabbioso-argilloso e friabile; poscia un banco di sabbietta cenerognola con qualche ciottoletto, ed un poco argillosa verso l'alto. Infine, più inferiormente, v'è un banco di ghiaia siliceo-calcarea ad elementi vulcanici, con alquanta sabbia frammista cenerognola con fascie giallastre.

Al disopra del tufo granulare e sua variazione argilloide v'è altro materiale tufaceo e quindi un bel banco di argilla leggermente giallognola e tripoli bianco fogliettato, ambedue straricchi di molluschi d'acqua dolce:

Limnaea palustris Müll.
Bythinia tentaculata Lin.

(1) Il prof. Portis (op. cit., pag. 74) asserisce che da parecchi anni esistono in Museo abbondanti campioni di *Cardium edule* raccolti nel *tufo terroso rossastro* di queste località, traendone rimprovero per i geologi romani che non se ne siano serviti per dimostrare o per convincersi dell'origine marina dei tufi.

Ma questo è un errore dei più gravi, perchè il prof. La Valle che donò al Museo i detti campioni, dichiarò in pari tempo di averli raccolti superficialmente e nel fosso, del che ognuno può convincersi facendo una passeggiata sui luoghi. Tali gusci di *Cardium edule* (var. *Lamarcki*) stanno in posto nelle *sabbie gialle* più o meno argillose (più recenti delle omonime del M. Mario). Nel letto del fosso e nel coltivato si trovano rimescolati i componenti ed i fossili di dette sabbie ed i componenti dei sovrapposti tufi, formando quel *terriccio* che il Portis chiama tufo terroso rossastro.

Valvata piscinalis Müll.
Planorbis nautileus Lin.
Neritina Isseli Cler.

Vi abbondano anche le diatomee, in grande maggioranza *Epithemia*, e le spicule di *Spongilla*. Le principali specie sono:

d.	*Cymbella lanceolata* Ehr.
d.	*Navicula viridis* Ktz.
d.	" *oblonga* Ktz.
d.	" *cuspidata* Ktz.
d.	*Eunotia lunaris* Grun.
d.	*Gomphonema capitatum* Ehr.
d.	" *vibrio* Ehr.
d.s.m.	*Cocconeis placentula* Ehr.
d.s.	*Epithemia zebra* Ktz.
d.s.	" *turgida* (Ehr.) Ktz.
d.s.m.	" *gibba* Ktz.
d.	*Melosira varians* Ag.

Superiormente al tripoli v'è tufo terroso con pomici chiare, quindi tufo terroso marrone.

Una propagine dei colli di s. Passera è tagliata dalla ferrovia in corrispondenza della vigna Balzani. Quivi si nota: inferiormente argilla sabbiosa bigia — banco di ghiaie giallastre alquanto cementate — serie di strati e straterelli di materiale cenerognolo tufaceo-argilloso resistente, paragonabile e forse la continuazione in condizioni speciali del tufo granulare a pallottole.

La grandiose cave di tufo litoide a M. Verde, Pozzo Pantaleo e località vicine mostrano nel modo più evidente il riempimento, per parte di questo materiale e dei successivi, di valli formatesi per erosione e denudazione nelle argille turchine, sabbie gialle e ghiaie gialle, di mare profonde le une, littorali e di spiaggia le altre.

Io detti già una figura rappresentante una di tali istruttive sezioni, ritratta dal vero in tutte le parti, per la località di Pozzo Pantaleo ([1]). Nulla ho da aggiungere o modificare. Una consimile

([1]) Clerici E., *Sopra una sezione geologica presso Roma.* Boll. della Soc. geol. ital. vol. VII. Roma 1888.

sezione, che conservo fotografata, apparve nel tagliare il monte per far posto alla stazione ferroviaria di Trastevere, ed in parte è ancora ben visibile.

Qui la superficie di posa, molto inclinata (45°), del tufo litoide è nettissima, mentre nella precedente sezione, pur essendo netta, il tufo si addossava alle formazioni marine coll'intermezzo di due liste di materiale franoso e rimescolato con marna a molluschi d'acqua dolce. Il tufo non è stratificato, alla parte superiore si mostra in una variazione nettamente brecciforme e stratificata; in altro punto v'è la variazione pozzolanica sormontata dal tufo omogeneo stratificato, come nelle cave presso la stazione ferroviaria di s. Paolo. Qui trovasi anche uno strato di sabbia argillosa giallastra a molluschi continentali. Una formazione d'acqua dolce di aspetto un po' variabile nelle varie località ricopre la formazione tufacea anzidetta. Alla vigna Emiliani ed alla vigna s. Carlo è il calcare argilloso (1) pieno di molluschi terrestri e d'acqua dolce in molte specie tutte ben conservate, ed eziandio con resti di *Cervus* e di *Rhinoceros*. Per l'elenco delle specie rimando ai miei precedenti lavori (2).

(1) Il prof. Portis ha asserito (op. cit., pag. 72) che i campioni di calcare argilloso con fossili da me donati al Museo contengono, oltre ai molluschi continentali ed ai vertebrati da me studiati, anche « *abbondantissimi frantumi di Lithothamnium pliocaenicum Gümb.* » per concludere che questo calcare argilloso e tutti i travertini sono di origine marina. Sarebbe irriverente che io movessi dubbio sulla veridicità del rinvenimento o per meglio dire sulla esatta determinazione tanto generica che specifica del preteso *Lithothamnium*. Ma mentre osservo che frequentemente i travertini si presentano con forme bitorzolute od a cavolfiore *imitanti* (fino ad un certo punto anche per la interna struttura) i veri gruppi di *Lithothamnium*, ribatto che se si tratta di *frantumi*, come l'A. dichiara, valgono per essi le considerazioni svolte nella mia Nota « *Sulle conseguenze che possono derivare da una sbagliata interpretazione dei fossili* (Riv. it. di Sc. nat. n. 10. Siena 1893), dalle quali risulta che i metodi di investigazione e di correlazione adottati dal Portis conducono all'assurdo, cioè di considerare come di origine marina gli odierni sedimenti del Tevere sol perchè contengono, oltre a resti continentali, spoglie macroscopiche e microscopiche di animali marini che provengono, come gran parte della sabbia, da anteriori formazioni marine tanto sviluppate e potentemente in denudazione nel bacino idrografico del Tevere.

(2) Clerici E., *Sopra alcune formazioni quaternarie dei dintorni di Roma*. Boll. del R. Com. geologico. 1885. — *Sopra una sezione geologica* ecc.

Presso la vigna s. Carlo invece del calcare argilloso v' è una marna soltanto in qualche punto consolidata ed allora identica al calcare argilloso. Essa pure è piena di molluschi d'acqua dolce e terrestri e contiene, benchè poco frequenti, anche diatomee (*Epithemia granulata, Navicula sculpta, Synedra ulna,* ecc.).

Presso la vigna Rossi sono marne argillose bigie, pure con molluschi d'acqua dolce compresa la *Corbicula fluminalis* Müll. Seguono poi ghiaie siliceo-calcaree ad elementi vulcanici con molti resti di vertebrati: *Elephas, Rhinoceros, Hippopotamus, Equus, Bos, Cervus,* ecc. (1) e molluschi: *Unio sinuatus* Lamk., *U. Romanus* Rig. e *Corbicula fluminalis* Müll., con rare valve assai logorate e di trasporto di *Cardium edule* Lin. var. *Lamarcki.*

Infine sabbie ad elementi vulcanici.

Osservazioni sui terreni compresi nel settore fra le vie Laurentina e Tuscolana.

Dal M. del Finocchio, Tre Fontane e dintorni per estendere le ricerche verso est per fare in seguito, ad altra occasione però, il collegamento col settore orientale, non oltrepasserò la linea degli acquedotti.

Come guida, continua ed appariscente tale da escludere ogni equivoco, serve ottimamente il già menzionato *conglomerato giallo*, il quale nella rupe che è incontro alla basilica di s. Paolo acquista una potenza veramente sorprendente. La strada delle Sette Chiese che conduce a s. Sebastiano vi è profondamente intagliata sul primo

---

Mem. cit. — *Sulla Corbicula fluminalis dei dintorni di Roma e sui fossili che l'accompagnano.* Boll. della Soc. geol. ital., vol. V, Roma, 1888.

(1) Cuvier parlò di denti di mastodonte trovati al M. Verde; ma nessuno potè mai rendersi esatto conto o ripetere il rinvenimento. Il prof. Portis (op. cit., pag. 155) risolve la questione in questo modo egli scrive: « È probabile « adunque che provengano » i detti denti « dai tufi brecciformi di colà, contenenti, come ognun sa, numerose reliquie di elefanti . . . . ».

Ognun sa, infatti, che le reliquie di elefanti ed altri mammiferi sono ivi frequenti; ma per la verità si deve aggiungere che esse stanno nelle *ghiaie* superiori al tufo e che nulla finora è stato di consimile trovato in quei tufi, benchè la cosa non sia impossibile.

tratto e poscia vi sta quasi sempre sopra. I muri lungo questa strada son costruiti con questo singolare materiale perfettamente paragonabile, per solidità e per aspetto, ad una arenaria giallastra grossolana, sempre nettamente stratificata.

Brocchi ne dette già una esatta descrizione e notò del pari esattamente che essa trovasi al di sopra della pozzolana rossa (1).

Questo *conglomerato giallo* fu anche incontrato alla profondità di circa 42 m. a quota 31 nella trivellazione al forte Appia presso Capo di Bove, trivellazione che, profonda 114 m., è uno dei documenti più importanti per la geologia romana. Con spessore di m. 2,51, ricopre anche qui la pozzolana rossa, e fu già indicato col nome di *tufo litoide giallo* nel ragguaglio che l'ing. Perreau, esecutore della trivellazione, pubblicò nel giornale il Popolo Romano in data 6 decembre 1884, e che fu poi riprodotto dal Ponzi nella *Storia dei vulcani laziali accresciuta e corretta* (2).

Le denominazioni impiegate nei ragguagli ora citati, sia per il fatto dell'alterazione prodotta dalla trivella, sia perchè molto vario può essere l'apprezzamento che diverse persone possono dare delle roccie tufacee per loro natura tanto variabili, non sono per tutti di facile intelligenza ossia non sono tali da mostrare in modo evidente la composizione di quel terreno o la serie di avvenimenti che lo produssero.

Il colonnello Verri, che con tanta cura e discernimento ha studiato il rilievo circostante al sistema laziale percorrendone in tutti i sensi il territorio (3), ha molto opportunamente riveduta la determinazione di quelle roccie servendosi di campioni conservati presso la direzione territoriale del Genio militare.

L'intera serie dei tufi granulare, argilloso e brecciato a pomici constatata in molti punti nei dintorni delle Tre Fontane è stata perforata nella trivellazione di Capo di Bove, e di tal parere è anche

(1) Brocchi G., *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce.* Milano, 1847, pag. 12, n. 28.

(2) Ponzi G., *Conglomerato del Tavolato; Pozzo artesiano nella lava di Capo di Bove; Storia dei vulcani laziali accresciuta e corretta.* Atti della R. Acc. dei Lincei. — Mem. della Classe di sc. fis. mat. e nat. serie 4ª vol. I. Roma 1885.

(3) Verri A., *Note per la storia del vulcano Laziale.* Boll. della Soc. geol. ital., vol. XII. Roma, 1893.

il col. Verri. La fratturazione operata dalla trivella ed il susseguente rimpasto modificano non poco le apparenze della roccia perforata e lasciano talvolta qualche dubbio sulla precisa natura della stessa.

In questo caso però si ha la materiale certezza. Nella collezione conservata presso il R. Ufficio geologico nel quale, per la abituale gentilezza di tutto il personale, m'è stato permesso di studiarla, v'ha un campione estratto dalla profondità di m. 74 (a quota — 5) che oltre a pezzi del detto tufo granulare contiene delle pallottole pisolitiche che la trivella ha portato su intatte. Superiormente v'è la variazione tripolaceo-argilloide minutamente stratificata.

Poscia dopo gli altri materiali tufacei v'è una piccola corrente di lava leucitica alla profondità di m. 63. Poi la pozzolana rossa tipica; il conglomerato giallo; de' tufi terroso-argillosi o pozzolanici; il tufo litoide; la variazione pozzolanica o pozzolana rossastra molto leucitica ed infine m. 11,50 di leucitite.

È molto importante l'aver constatato anche qui al disotto dei tufi bigi minutamente granulari ed a pisoliti che esiste una marna con molluschi d'acqua dolce ed in questa uno strato di materiale tripolaceo con abbondanti diatomee, specialmente *Epithemia argus*, *E. turgida*, *Nitzschia palea* e spicule di *Spongilla*, fra le quote 9 e 12 cioè alla profondità di 79 m. Il dott. Lanzi, che ha studiato le specie e redatto un catalogo (1), ha concluso per una formazione d'acqua dolce infatti: sopra 21 forme riscontratevi, 12 sono di acqua dolce, 7 d'acque dolci e salmastre e 2 dolci, salmastre e marine. Nessuna specie salmastra o marina.

Perciò i dati di questa trivellazione dimostrano che qui ove il suolo è alla quota 68,60 la formazione continentale raggiunge la considerevole potenza di circa 80 m. Al disotto dell'argilla a molluschi e diatomee d'acqua dolce vi sono argille marine a foraminifere che furono dettagliatamente illustrate dal Terrigi.

Non è fuor di proposito fare una breve digressione su quei tufi con pallottole pisolitiche dello stesso materiale tufaceo. Dai

(1) Vedasi Terrigi G., *I depositi lacustri e marini riscontrati nella trivellazione presso la via Appia antica.* Mem. del R. Com. geol., vol. IV, 1891, pag. 59.

miei appunti mi risulta di averne trovati in molti luoghi con tufi di differente composizione, colore e consistenza. Non ne ho dal tufo litoide propriamente detto, dal tufo a pomici nere, e dal tufo litoide grigio peperinico. Le pallottole sono di variabile grandezza; da un pisello o meno a quasi una grossa ciliegia, ossia alquanto meno d'una noce; ora sono composte di molte sfoglie o strati concentrici e sottili, ora di pochi e spessi. Il materiale è sempre fino, quasi argilloso, non plastico. Nel centro non si rimarca talvolta nulla di particolare, altre volte un pezzetto di scoria. La compattezza o meglio la resistenza allo schiacciamento è pure variabile, qualche volta piuttosto friabili, altre volte assai resistenti.

Non ho fatto una ricerca apposita per sapere se in tufi d'altre regioni vulcaniche siano state trovate di tali pallottole pisolitiche. Tengo però registrato che Breislak nella sua *Topografia fisica della Campania* (Firenze 1798) ne parla a pag. 195 per averne rinvenute alla Masseria Scherini presso il casino del Cardinale, all'Epomeo e nei Campi Flegrei e riferisce che Thompson ne ha trovate nel peperino di Albano (1), citando l'opinione del Thompson stesso che abbiano avuto « origine da pioggie composte da grosse gocce d'acqua, « che cadendo sopra una cenere fina vi hanno formato delle piccole « palle che nel disseccamento si sono indurite ».

Poulett Scrope nel suo lavoro dal titolo: *Mémoire sur la formation des cônes volcaniques et des cratères* (2), a pag. 29 in nota, scrisse quanto segue: « Dans les derniers jours de l'éruption du « Vésuve de 1822, les cendres fines rejetées par le volcan qui, « mêlées avec la pluie, s'écoulaient en boue liquide le long de la « montagne, formèrent une croûte de tuf si compacte et si dure « qu'il fallait la briser à coup de pic. Quelques-unes des couches « étaient pisolitiques, les gouttes de pluie ayant agrégé les cendres « en concrétion globulaire ».

Lo Scacchi (3) ricorda esattamente i rinvenimenti del Breislak

(1) Il rinvenimento di pallottole pisolitiche nei peperini Laziali è stato ora pienamente confermato dal colonnello Verri [*Note per la storia del vulcano laziale* (*gruppo dei crateri*). Boll. della Soc. Geol. Ital., anno XII. Roma 1893].

(2) Quat. Journ. of the geolog. society 1859. Traduzione di E. Pieraggi. Paris 1860.

(3) Scacchi A., *Sul legno carbonizzato del tufo di Lanzara*. Rend. R. Acc. Sc. fis., mat. e nat., fasc. 9. Napoli, 1881.

ed aggiunge: « hanno opinato che tali pisoliti nascessero da goccie « d'acqua cadute sulle sottilissime sabbie vulcaniche per cui queste « si ammassarono in forma di globetti, ancor io sono propenso alla « medesima opinione. Nella raccolta vesuviana di Monticelli la « cenere eruttata nel 1822 è rappigliata in globetti non per altra « presumibile cagione che la umidità atmosferica ».

Coll'appoggio di queste poche citazioni e specialmente di quella di Poulett Scrope, io credo che le pallottole dei nostri tufi siano una novella prova che i vulcani a cui si deve la loro produzione furono *subaerei*. Qualche volta le pallottole saranno restate come formate nei mantelli di ceneri e materiali minuti lanciati dal vulcano ed in seguito più o meno cementati; qualche altra volta le acque correnti temporanee o perenni avranno potuto trasportarle altrove e deporle quasi immutate insieme a tanto altro materiale detritico e formare nuovi strati di tufi granulari a pallottole. E mi pare anche superfluo di far notare che assolutamente differente da questo è il processo di formazione delle pisoliti calcaree o quello delle concentrazioni sferoidali di certe roccie eruttive o quello della alterazione procedente dall'esterno e disgregazione di alcune lave in sfoglie concentriche.

Prossima a Capo di Bove è la Batteria di Acqua Santa. Lungo la strada militare vi sono alcuni piccoli tagli. Quello più prossimo alla via Appia Antica mostra la lava sovrapposta ad un materiale tufaceo, concotto, rosso come laterite. Il prof. Portis crede di aver veduto alla superficie inferiore della lava l'impronta delle gocciole d'acqua allo stato sferoidale e sostiene che la corrente lavica fu sottomarina, abbracciando quindi l'erronea opinione del Brocchi.

Un taglio mostra il *conglomerato giallo*, e su questo un tufo argilloso rossastro coperto da tufo terroso bruno. A ridosso della Batteria Acqua Santa, lungo la via Appia Pignatelli, un taglio di una dozzina di metri è tutto fatto nel *conglomerato incoerente* o *breccia sciolta amfigenica* del Brocchi; con netta stratificazione orizzontale in massima, diagonale ed embricata in particolare. Degli strati sono ad elementi più grossi, altri, senza alcuna legge, sono più sottili fino a formare straterelli e lenti di materiale finissimo, di color bruno chiaro, argillosi.

Di qui risalendo il fosso dell'Acqua Santa si comincia a notare, nelle colline che lo fiancheggiano una singolare e locale formazione

a ciottoli vulcanici detta *Formazione del Tavolato* dal nome della località ove è ora meglio visibile e ad elementi più grossi. Il suolo è cosparso di blocchi lavici alquanto arrotondati che svelano la sottostante *formazione.*

Questa *Formazione del Tavolato* fu già studiata dal Ponzi (1) il quale riportò un diagramma di sezione, ben rilevata dal Meli il quale ha pure dimostrato che la detta formazione, benchè lateralmente localizzata, ha una notevole estensione, assai maggiore di quanto potrebbe rappresentare la limitata sezione allegata. La natura di questa formazione è tanto evidente che il Ponzi stesso non esitò a ritenerla continentale e torrenziale. È uno degli avvenimenti più recenti tanto che il Ponzi lo assimila con un debordamento del lago Albano che sarebbe avvenuto, secondo Dionisio d'Alicarnasso, nei tempi della Roma reale. Senza per nulla accettare questa ultima congettura, perchè non sufficientemente dimostrata, io non la trovo tanto eccezionalmente azzardata, come a taluno parrebbe, e penso altresì che oltre ad un repentino debordamento di un lago craterico, in seguito a terremoti o fratture, o spallamenti, essa può trovare spiegazioni ed analogie nelle devastazioni torrenziali che avvengono negli uragani vulcanici.

La grossezza degli elementi non è per tutto la stessa, verso il Tavolato pare che raggiunga il massimo poichè qualche blocco lavico ha un volume che è intorno ad un metro cubo. In altri punti gli elementi sono minutissimi, nettamente stratificati, più o meno tenacemente conglutinati e formano una roccia talvolta somigliante al peperino, e ciò non deve recare molta maraviglia avendo le due roccie all'incirca gli stessi componenti (2). All'osteria del Tavolato stessa si vedono sopra e sotto e nella massa del banco di ciottoli, straterelli, venule e lenti di materiale assai più fino e quasi sabbioso.

(1) Ponzi G., *Intorno alla sezione geologica scoperta al Tavolato sulla via Appia nuova nella costruzione del Tramway per Marino.* Atti della R. Acc. dei Lincei. Mem. della Cl. di Sc. fis. mat. e nat. ser, 3ª, vol. XIII. Roma, 1882.

(2) Per l'elenco delle roccie erratiche componenti il conglomerato del Tavolato rimando al citato lavoro del Ponzi, e ad un interessante studio del prof. Strüver (*Studi petrografici sul Lazio.* Mem. R. Acc. dei Lincei ser, 3ª, vol. I. 1876) per una *tefrite leucitico-hauynica* che vi è caratteristica, ma che ancora non fu trovata in posto.

Il prof. Portis, che sostiene *l'origine generalmente nettuniana* del suolo romano, non ha concesso al continente neppure questo lembo conglomeratico che dal sistema laziale superficialmente si dirige verso Roma, ed invece, con poco fondamento, lo ha riunito ad altre formazioni sparpagliate a grande distanza: ma di ciò in seguito.

Discendendo col fosso dell'Acqua Santa, ancora per un tratto a valle dei Bagni dell'Acqua Santa vi segue la *Formazione del Tavolato*. Si entra quindi nella valle della Caffarella. Specialmente le colline che sono sulla destra e le cave di pozzolana da ambedue i lati mostrano una serie di terreni perfettamente concordante con quella già illustrata al principio del presente scritto. Inferiormente la pozzolana rossa tipica — *Conglomerato giallo* — tufetto bruno rossiccio granuloso — tufo terroso-argilloso giallo verdastro con venature ocracee, con scorie verso la parte inferiore, nettamente stratificato alla parte superiore. — Straterello di pezzi angolosi poco arrotondati di lave e scorie talvolta come tufo granulare bigio. — Tufo litoide con i soliti caratteri.

Il tufo litoide in quei dintorni passa spesso ad una varietà meno compatta grossolanamente schistosa e disgregabile, di aspetto quasi granulare per l'abbondanza di scorie e leucite, la quale varietà è talvolta quasi sciolta e tale da poter essere cavata ed impiegata come pozzalana.

Nella parte della collina volta verso la via Appia nuova vi è una importante cava detta degli Spiriti. Essa ha due ordini di gallerie, l'inferiore nella pozzolana rossa tipica, il superiore in quella nera: prescindendo da uno straterello di materiale tufaceo-argilloso rossastro quale affinamento della pozzolana, le due varietà sono separate dal banco di *conglomerato giallo* la cui resistenza è tale da assicurare la stabilità dei due sistemi di gallerie. Al disopra della pozzolana nera v'è il tufo litoide colla anzidetta varietà granulosa o pozzolanica.

Successioni di terreni identiche alle già stabilite, salva la temporanea mancanza o l'assottigliamento di qualche strato, è possibile di vedere lungo la via Appia nuova, lungo la strada militare per la batteria di Porta Furba, alla Ninfa Egeria, alla parte inferiore della valle della Caffarella, nelle antiche cave di tufo litoide e pozzolana rossa nella tenuta di Tor Marrancia, in quella di Grotta

Perfetta ed in fine nei dintorni di s. Sebastiano i quali hanno un interesse particolare.

In faccia all'ingresso della basilica vi è un taglio di rupe alta da 4 a 5 m., in un materiale già ricordato dal Brocchi come composto di *breccia sciolta amfigenica*, identico a quella che già ho notato col nome di *conglomerato incoerente*, alla batteria di Acqua Santa ed alla cava di tufo nella Riserva delle Cavalle. Il prof. Portis lo ritiene per una variazione particolare, *facies a cristalli*, della formazione del Tavolato e pur essa *sottomarina*.

Alla parte inferiore, quasi a livello della strada, passa o si sovrappone al tufo litoide; a diverse altezze contiene straterelli e lenti di materiale terroso osservate pure dal Portis. Una strada in discesa comincia a fianco della basilica, incrocia la via Ardeatina alla colonnetta del II° Km. e si fonde colla via delle Sette Chiese. Il tratto indicato in discesa è intagliato nel *conglomerato incoerente* od a cristalli, che è poi tagliato parallelamente alla via Ardeatina, dietro la vigna Datti e la chiesa di s. Sebastiano.

Come ho constatato alla cava nella Riserva delle Cavalle, anche qui gli straterelli e le lenti di materiale argilloso biancastro e leggero sono riccamente fornite di *diatomee* d'acqua dolce.

Pochi metri a fianco vi è una escavazione più ampia ove si constata: *conglomerato giallo*, in basso, che, per assottigliamento dei componenti, sfuma verso l'alto in una terra argillosa bruna nettamente distinta da un sovrapposto strato di tufo terroso marrone un po' litoide — un banco di tufello grigio-bruno, picchiettato di leucite, con elementi ora più, ora meno sottili che corrisponde a quello in cui sono scavate le gallerie superiori delle catacombe — infine uno straterello di tufo terroso-argilloso marrone. Siccome il tufo litoide è più recente del tufello grigio delle catacombe, come può direttamente constatarsi in faccia all'ingresso delle catacombe di s. Calisto che è sulla via Ardeatina (un altro ingresso è sulla via Appia), così il *conglomerato incoerente* che si vede in altri punti sovrapposto al tufo litoide, dev'essere di posteriore formazione al tufello delle catacombe. Nelle catacombe di s. Sebastiano tre piani di gallerie sono scavati in questo tufo, che il Brocchi (*Cat. rag.* pag. 14 e 15) riguardò come una specie di pozzolana, il quarto ed inferiore piano è scavato nella pozzolana rossa tipica. Nello scalone che conduce a questo piano s'incontra il *conglome-*

rato giallo; dei muri di rinforzo mi hanno impedito di vedere se sopra di esso v'è uno strato di materiale biancastro friabile e *fossilifero* che esiste al di fuori. Questa constatazione del resto avrebbe poca importanza; m'interessava come collezionista e per avere il piacere di comunicarne dei saggi ai miei corrispondenti col nome di una località per altre ragioni meritatamente tanto celebre.

Dietro la basilica di s. Sebastiano vi è una cava sotterranea di pozzolana con accesso dalla via Ardeatina. Sulla pozzolana rossa tipica v' è il *conglomerato giallo* ad elementi grossi, poi un banco di un paio di metri o poco più di *argilla tripolacea biancastra* e su questa un tufo bigio, d'aspetto e consistenza granulare, stratificato e con impronte di foglie. Questa stessa sezione fu descritta e figurata dal Portis come limite e parte della formazione del Tavolato. A scanso di equivoci è qui necessario che riproduca alcuni brani tratti dall'opera di detto Autore (1). « Ma appunto in questo « estremo protendimento noi ravvisiamo che la formazione peperi« nica è fossilifera. Da essa raccolsi parecchi campioni che conte« nevano impronte diversamente conservate ed assai abbondanti di « vegetali. Il più frequente ed il più facilmente riconoscibile è un « cardone, il quale si può ben ravvicinare alla *Carlina acauthifolia* « (sic), e che si presenta talora in lembi di foglia discopribili per« fino a 20 centimetri di preparato ».

Ed a pag. 277 « La formazione del Tavolato nella sua parte che « possiamo direttamente osservare e continuamente seguire è un « lacerto di maggior formazione avvenuta contemporaneamente e « posteriormente alla emissione della lava di Capo di Bove, for« mazione di lapilli e blocchi e sciolti cristalli proiettati nell'aria « da una bocca che sporgeva materialmente o funzionalmente fuor « d'acqua, ricaduti nell'acqua, sopra ed accanto la corrente che in « acqua si avanzava e stratificatisi in seno all'acqua in modo da « formare un apparecchio laterale abbracciante o circondante la lava « di Capo di Bove, per disopra, ai fianchi ed alla terminazione; e « come quella riposante sui tufi o sulle pozzolane della Campagna. « Questa formazione collaterale si dispose e si accumulò più facil« mente in depressioni ottenute con lacerazioni più o meno profonde « del fondo; fessure facili ad ottenersi, anche considerevolmente

(1) Op. cit. parte 3^a, pag. 274 e seg., tav. 3, fig. 6.

« estese, nell'imminenza di una potente emissione e che potevano « influire a determinare bruschi movimenti nelle acque sovrastanti « e, localmente potenti effetti di erosione o dilavamento ».

A pag. 279 « Ritengo poi che la formazione peperinica del « Tavolato si sia elevata in *mare* appoggiandomi al fatto di rin- « venire *fossili vegetali* » (si aggiunga *terrestri*) « evidenti e fre- « quenti nella sabbia vulcanica agglomerata della solfatara sulla « strada di Albano che dissi corrisponderle: e nella quale possono « mancare organismi animali, o perchè impossibilitati a vivere in « acque attraversate od immediatamente in vicinanza di manifesta- « zioni vulcaniche (1), o perchè i loro resti, comunque arrivati, « vennero tanto profondamente attaccati o trasformati da azioni chi- « miche posteriori (2). Se però non troviamo alla solfatara di Albano « fossili concludenti in una formazione corrispondente a quella del « Tavolato, noi li troviamo in un'altra località che eziandio le cor- « risponde.

« Il tufo che riempie il *pozzo naturale* di Palombara Mar- « cellina è zeppo di foraminifere e di spicule di tetractinellidi (3); « .... *volendo* trovare dei fossili anche nella formazione continua- « mente legata alla località del Tavolato, cominciai a ravvisarne

(1) È il ritornello tante volte ripetuto dal Ponzi quando col mostrargli o col citargli i fossili continentali o col rimarcagli la mancanza di fossili marini in una tanto estesa supposta *formazione marina*, si poneva fondatamente in dubbio la verità di tale asserzione.

(2) Qui il prof. Portis sostiene, e ripete in altre parti dell'opera, che *acque acidule* filtranti o scorrenti nei materiali tufacei o pozzolanici tutti per lui sottomarini, abbiano *sciolto* i fossili marini stessi che avrebbero dovuto dimostrare colla loro presenza l'origine marina, e con ciò spiega l'insuccesso nella ricerca delle foraminifere in dette roccie.

(3) Il celebre pozzo naturale di Palombara Marcellina la cui attesa illustrazione, dati i precedenti, sarà feconda di sorprese, dista non meno di 25 Km. in linea retta dal Tavolato: quindi il prof. Portis applica largamente i principî seguiti dal Ponzi, che viceversa ha tanto criticato. Anche Ponzi non avendo fossili da uno strato di M. Mario portava e discuteva la lista di quelli di Formello non lungi da Palombara Marcellina, oppure, per un altro strato, quelli di Corneto che è a 80 Km. dal M. Mario, e quanto male a proposito ognuno sa.

Io mi permetto di dichiarare che il Portis non ha per nulla dimostrata la corrispondenza dei rimasugli accumulati nel pozzo di Marcellina con la formazione del Tavolato e tanto meno la continuità fra le due cose.

« alcuni vegetali fibroidi paragonabili a quelli della sabbia vulca-
« nica agglomerata presso la solfatara sulla strada di Albano in
« un'argilla o tufo argilloide bianchiccio inclusa *lentiforme* nel tufo
« peperinico quasi litoide sulla destra dell'Acquasanta poco a monte
« dello Stabilimento balneario; e poi rinvenni il tufo granulare sab-
« bioso spettante a questa formazione alla cava di San Sebastiano
« affatto zeppo di impronte di *foglie vegetali dicotiledoni* . . . ».

L'ultima essenza delle argomentazioni del prof. Portis è che 1° la *formazione del Tavolato*, al Tavolato, all'Acqua Santa, a s. Sebastiano ed altre vicine località, *non contiene fossili marini* per quanto attivamente cercati. 2° che qua e là contiene *lenti argillose* con vestigia di resti vegetali. 3° che a s. Sebastiano contiene abbondantemente foglie di *Carlina acanthifolia* ed altre piante terrestri.

Queste e non altre sono le ragioni addotte per dimostrare l'origine *sottomarina* della formazione del Tavolato.

A questi tre punti fondamentali, che in parte ho trovato nel corso delle mie ricerche indipendentemente dal Portis e di lui teorie, poscia ho appositamente controllato per combattere quelle, posso aggiungerne altri due, oltre quelli enunciati nel corso del presente studio.

1° Il materiale argilloso tripolaceo biancastro dello spessore di circa due metri che alla cava di s. Sebastiano giace fra il *conglomerato giallo* ed il tufo granuloso stratificato a *Carlina acanthifolia*, e che è descritto e figurato dal Portis, è, in massima parte, formato da *Diatomee* caratterizzanti una formazione *d'acqua dolce* le cui specie più abbondanti sono le seguenti:

d.	*Amphora ovalis* Ktz.
d.	*Stauroneis acuta* W. Sm.
d.	*Navicula viridis* Ktz.
d.	» *oblonga* Ktz.
d.	» *radiosa* Ktz.
d.s.	» *sculpta* Ehr.
d.	» *limosa* Ktz.
d.s.	» *elliptica* Ktz.
d.	*Pleurosigma acuminatum* Ehr.
d.	*Rhoicosphaenia curvata* (Ktz.) Grun.

d. *Gomphonema capitatum* Ehr.
d. » *acuminatum* Ehr.
d. *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun.
d. *Eunotia gracile* Rabn.
d.s.m. *Cocconeis placentula* Ehr.
d.s. *Epithemia turgida* (Ehr.) Ktz.
d. *Epithemia turgida* var. *vertagus* Grun.
d. *Synedra ulna* Ehr.
d. *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm.
d.s. *Nitzschia tryblionella* Hantzsch
d.s. *Surirella ovalis* Bréb.
d. *Campylodiscus hibernicus* Ehr.
d. *Melosira varians* Ag.

2°. Il tufo granuloso a *Carlina acanthifolia* è nettamente stratificato con straterelli di elementi più grossi ed altri più fini. Ho raccolto con cura un po' di materiale finissimo costituente straterelli di tre a cinque millimetri saltuariamente compresi nella serie di strati a materiali più grossi. Anche questi straterelli contengono diatomee d'*acqua dolce* presso a poco nelle stesse specie, ma meno abbondantemente, che nel materiale sottoposto il quale è d'ora innanzi da annoverarsi fra i più belli giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma.

Conclusione.

Ed ora alle conclusioni del mio scritto: sarò breve per compensare la lunghezza, in qualche punto tediosa, che non ho potuto evitare nelle precedenti constatazioni di fatto.

1°. Il tufo grigio-verdognolo granulare stratificato ed a pallottole pisolitiche è, per ora e per la regione studiata, il più antico materiale tufaceo. Esso giace su argilla a *molluschi d'acqua dolce* e su tripoli a *diatomee d'acqua dolce*.

2°. La pozzolana rossa giace su argille tripolacee a *diatomee d'acqua dolce* ed eventualmente è anche ricoperta da argilla a *diatomee d'acqua dolce*.

3°. Il conglomerato giallo è una roccia caratteristica che

ricopre la pozzolana rossa e può servire a trovarla od a decidere se è la tipica o pur no.

4°. Il tufo litoide rossastro o giallastro-aranciato, largamente impiegato nelle costruzioni, occupa sempre un posto determinato posteriore alla pozzolana rossa, al conglomerato giallo ed ai tufi argillosi rossastri che ne dipendono. Talvolta riposa su roccia fossilifera d'*acqua dolce*. Si addossa eventualmente a formazioni marine in denudazione (Monte Verde e dintorni), quando manca tutta la precedente serie.

5°. Il tufo litoide suddetto è compreso, è sovrapposto od è ricoperto da pozzolana nera: tale punto, come le relazioni col seguente richiede ulteriore studio.

6°. Il detto tufo litoide è frequentemente ricoperto da un tufo rossastro leucitico, scorioso, ora incoerente e pozzolanico, ora alquanto coerente parzialmente schistoso imitante saltuariamente il vero tufo litoide.

7°. Sul tufo litoide v'è talvolta un tufo omogeneo stratificato.

8°. Spesso sul tufo litoide vi è una formazione fossilifera d'*acqua dolce*.

9°. Sulla pozzolana nera v'è una formazione d'*acqua dolce*.

10°. Un *conglomerato incoerente* di ciottoli vulcanici, lapilli e cristalli isolati di minerali vulcanici specialmente leucite, è di formazione posteriore al tufo litoide e contiene straterelli o lenti argillose tripolacee con *diatomee d'acqua dolce*.

11°. La *formazione del Tavolato* corrisponde ad un avvenimento di recente data, ha tutti i caratteri di una formazione torrenziale in stretta relazione con formazioni più tranquille a fossili *terrestri e d'acqua dolce*.

12°. L'intera serie, non dapertutto completa, costituisce un alternarsi di roccie tufacee o pozzolaniche con sedimenti a fossili *terrestri e d'acqua dolce*. Gli elementi di questa serie ora si sovrappongono concordantemente, ora si ricoprono per ammantellamento od addossamento riempiendo di preferenza valli scavate per erosione e denudazione nelle formazioni precedentemente costituite.

Chi mettesse a confronto queste dodici conclusioni principali con le varie conclusioni ed asserzioni del prof. Portis troverebbe questo di singolare che, mentre io metto in evidenza e ripeto molte

volte i fossili d'*acqua dolce*, il prof. Portis fa lo stesso con i *fossili marini*: v'è però da avvertire che questi trascura di piena volontà i fossili continentali dove si sono, e per le formazioni delle regioni Tor di Valle, M. del Finocchio, Tre Fontane, s. Sebastiano, Acqua Santa, Tavolato ecc., dichiara di non aver trovato alcun fossile marino malgrado accurata ricerca. Quindi io non trascuro, nè esagero nulla.

Ciò basterebbe secondo me ad indurre il lettore ad adottare le mie conclusioni della origine *non marina*, anzichè quelle del prof. Portis, ben inteso per la parte che si riferisce al territorio da me ora studiato.

Le conclusioni circa le formazioni d'acqua dolce sono principalmente basate sulle argille a molluschi e sui vari depositi tripolacei od argilloso-tripolacei riccamente diatomeiferi.

Il prof. Portis sostiene che tali giacimenti a diatomee d'acqua dolce ed a spicule ed amfidischi di spugne d'acqua dolce sono, malgrado il loro contenuto, di formazione marina.

Per sostenere una simile tesi (che manometterebbe i principî fondamentali della geologia stratigrafica abolendo il criterio paleontologico), dalla quale dipendono le sorti di tutto il suo lavoro, il prof. Portis deve avere ragioni assai valide ed esempi numerosi da apporre, ragioni ed esempi che però non ha ancora addotto.

Nella seguente tabella riporto l'indicazione di tutti i giacimenti diatomeiferi che fin'ora sono stati completamente studiati (1). Questo quadro potrà esser molto ampliato quando saranno dettagliatamente studiati tutti gli altri giacimenti da me recentemente scoperti ed accennati nel corso del presente studio.

Ho diviso le specie secondo il loro *habitat* accertato, cercandolo o facendolo cercare da altri specialisti sulle più accreditate opere che trattano di diatomee. Col proseguire le indagini su questi graziosi organismi la conoscenza degli *habitat* subirà qualche variazione, vale a dire che subiranno variazioni i numeri delle varie colonne nel senso di aumentare in quelle in cui l'*habitat* è indifferente nelle une o nelle altre acque a scapito delle cifre indicanti le specie esclusivamente d'acqua dolce però di queste ne resterà sem-

(1) Escluso il giacimento al M. del Finocchio, tutti gli altri compresi nel bacino del Tevere furono accuratamente studiati dal D.r Lanzi.

pre un numero considerevole. Nessuna specie potrà essere notata come esclusivamente marina.

LOCALITÀ	HABITAT					
	d.	d.s.	d.s.m.	s.	s.m.	m.
Monte del Finocchio, sulla pozzolana nera	64	19	3	1	—	—
Tor di Quinto, nelle ghiaie ad elementi vulcanici	15	5	2	—	—	—
Tomba dei Nasoni, sul tufo a pomici nere	27	9	4	—	1	—
Gabi, già lago di Castiglione artificialmente prosciugato	34	19	3	—	—	—
Sedia del Diavolo, sulle ghiaie sovrapposte al tufo litoide.	32	18	3	1	—	—
Roma, Gianicolo, sui tufi minutamente granulari.	50	23	4	1	1	—
Via Ostiense al sud di Malafede, sulle ghiaie	33	8	—	—	—	—
Capo di Bove, trivellazione al forte Appia, fra 9 e 12 m. sotto il livello del mare sotto a 79 m. di lava e roccie tufacee	12	7	2	—	—	—
Monte delle Piche I.	24	5	3	—	—	1
Monte delle Piche II (sotto al precedente).	4	4	1	—	1	—

Le specie estranee alle acque dolci e che formerebbero, per così dire, eccezione, sono le seguenti:

Nitzschia spectabilis (Ehr.) **Ralfs.** . . . . . **Monte del Finocchio**
Mastogloja exigua **Lewis** (1). . . . . **Tomba dei Nasoni**
Nitzschia frustulum **var.** *tenella* **Grun.** . . **Sedia del Diavolo**
Mastogloja lanceolata Thw. . . . . **Gianicolo**
Stauroneis crucicula W. Sm. . . . . **Gianicolo**
Gomphonema exiguum var. *minutissimum* **Grun.** . . . . **Monte delle Piche I**
Navicula interrupta **Ktz.** . . . . **Monte delle Piche II.**

(1) Taluno considera questa specie come una varietà immatura della *Mastogloja lanceolata* Thw. che è pure salmastra.

Ho già detto che la prima è molto dubbia nella determinazione per aversene rari e frammentati esemplari.

Per tutte le altre la cui scoperta e determinazione è dovuta al dott. Lanzi, questi mi assicura che esse sono tutte rare nei materiali studiati, nei quali invece la massa principale è senza confronto abbondantemente costituita dalle specie d'acqua dolce.

A rendere meglio paragonabili i dati della precedente tabella, per ciò che riguarda la loro ripartizione secondo l'*habitat*, ho ridotto a cento il numero totale delle specie ed allora la percentuale delle specie *esclusivamente d'acqua dolce* è la seguente:

Monte del Finocchio	73,5
Tor di Quinto.	68,1
Tomba dei Nasoni	65,8
Gabi	60,7
Sedia del Diavolo.	59,2
Gianicolo.	63,2
Via Ostiense.	80,4
Monte delle Piche I	72,7
Monte delle Piche II.	40,0
Capo di Bove	57,1

Prescindendo dal giacimento di M. delle Piche II nel quale essendo assai ristretto il numero delle specie, poco conviene fare deduzioni a base di statistica, in tutti gli altri giacimenti le specie esclusivamente d'acqua dolce superano il 50 %, tenendosi verso il 60 % e raggiungendo fin l'80.

Singolare è la constatazione che il giacimento di Gabi, che fu un lago d'acqua dolce, ha una percentuale del 60 e quindi inferiore a quella di sette altri giacimenti, ai quali pure intendo assegnare una origine dalle acque dolci.

La mia conclusione per l'esistenza di più o meno vaste distese di acque dolci, ora stagnanti, ora mosse, in una terra alquanto bassa ed in prossimità del littorale, non esclude che detti stagni, laghi e lagune avessero comunicazione di scarico col mare direttamente o con intermezzo di bacini salmastri, e che quindi per cause svariatissime specie salmastre e marine potessero essere immesse nelle acque con-

tinentali e deporsi poi, morte subito o dopo vita di stentato adattamento, sul fondo insieme a quelle proprie del bacino.

Il quadro precedente mostra però che tali invasioni dovettero essere di assai limitata importanza. Infatti nell'attuale stagno di Ostia, che scarica le sue acque continentali al mare per mezzo di un canale che permette di tanto in tanto una parziale immissione di acque salse, le diatomee sono da ripartirsi come segue:

d. = 37 °/₀ — **d.s.** = 22 °/₀ — **d.s.m.** = 15 °/₀
s.m. = 12 °/₀ — **m.** = 14 °/₀

Invece nel lago di Bracciano le specie esclusivamente d'acqua dolce sono l'81 °/₀ ed il 19 °/₀ le altre indifferenti (1).

Per la ristrettezza delle mie cognizioni null'altro potrei invocare di più convincente di queste cifre.

Mentre rivedevo le bozze di stampa mi venne l'idea di rivolgermi per un parere a persone di meritata autorità e disinteressate totalmente nella questione. Diramai un quesito, a tutti concepito nello stesso modo, al prof. A. v. Zittel a Monaco, al dott. v. Gümbel a Monaco, all'ing. R. Zeiller a Parigi, che mi ha procurato per di più il parere del prof. E. Bornet a Parigi e del dott. P. Petit a St. Maur-les-Fossés (Seine), al prof. J. Brun a Ginevra, al dott. J. Deby a Londra, al dott. A. Grunow a Berndorf p. Vienna, al prof. E. Suess a Vienna, al prof. H. Van Heurck ad Anversa, al prof. P. T. Cleve a Upsala, conte F. Castracane a Roma. Questi egregi signori, parte geologi e paleontologi, parte diatomologi distintissimi, mi hanno risposto con sollecitudine e gentilezza senza pari, del che tributo loro i più rispettosi ringraziamenti.

Le varie risposte sono in sostanza assolutamente concordanti ed alcune sono seguite da dilucidazioni e considerazioni e da esempi che dimostrano essere stato ben compreso il quesito. Fondendole, per brevità, insieme, risulta quanto segue:

1° Diatomee d'acqua dolce, tanto viventi che rapite a preesistenti giacimenti fossili in denudazione, possono essere trasportate al mare e deporsi in esso.

(1) Per l'elenco delle specie vedasi: Lanzi M., *Diatomee raccolte in Ostia* (Atti Soc. Crittog. It., vol. I, 1878). — *Le Diatomee del lago di Bracciano* (Acc. pont. de' Nuovi Lincei, 1882).

2° Un giacimento di diatomee d'acqua dolce può essere, per vicende geologiche, sommerso dal mare e ricoprirsi di spoglie marine e poi nuovamente emergere. Le due formazioni sono distinte, ma eventualmente potrà aversi, aggiungo io, un parziale rimescolamento di esseri fossili e di quelli che si vanno deponendo.

3° Non si conosce alcun giacimento marino e nessun saggio di fondo marino che contenga in prevalenza diatomee d'acqua dolce (1).

4° In un deposito marino che contenga diatomee d'acqua dolce, devono abbondare le specie tipiche marine o salmastre a seconda delle località.

5° In un fondo marino, oltre alle diatomee, si trovano ordinariamente molti altri resti organici microscopici, come spongoliti, radiolarie, ecc.

6. Quindi è impossibile od assai poco probabile che un giacimento a diatomee prevalentemente d'acqua dolce, senza corrispondenti diatomee marine ed altri organismi marini, sia di formazione marina.

L'autorità e competenza delle persone sopra indicate son tali, e tale è la ragionevolezza delle suesposte considerazioni che neppure il prof. Portis tarderà ad aderirvi.

Pertanto io credo di poter con fondamento concludere che i terreni tufacei studiati ed enumerati in questa Nota non sono di origine sottomarina ma continentale ed indirettamente che i vulcani che li hanno prodotti non furono sottomarini.

ENRICO CLERICI.

(1) È noto che nel Baltico, che è ricco di diatomee, fanno difetto, esclusa la parte prossima alla Danimarca ed alla comunicazione col mare del Nord, le diatomee proprie dell'acque marine. Sono esse prevalentemente salmastre. Anzi da Gelfe a Quarken, ove la salsedine è all'incirca 5 per 1000 vi sono scarsissime anche le alghe superiori marine. Al nord di Quarken queste alghe si riducono ad una dozzina; aumenta considerevolmente la vegetazione salmastra. Nel golfo di Botnia la salsedine da 3 per 1000 arriva ad 1 per 1000 ed anche meno; la vegetazione, tanto crittogame che fanerogame, è interamente d'acqua dolce. Ma questo non è più un mare.



AVVERTENZA
RELATIVA AL PROCESSO VERBALE
DELLA SEDUTA ANTIMERIDIANA TENUTA A IVREA
IL 20 SETTEMBRE 1893.

La commissione da costituirsi per l'inchiesta intorno alla nomenclatura litologica, secondo proposta del prof. G. CAPELLINI approvata dalla Società, fu definitivamente composta dei soci L. BUCCA, A. ISSEL e S. TRAVERSO. Detta commissione compilò la circolare seguente da diramarsi, in italiano, francese, tedesco e inglese, ai litologi, mineralisti e geologi più reputati:

Circolare.

I sottoscritti costituiti in commissione coll'incarico di tradurre in atto il voto emesso dalla Società geologica italiana, nella sua seduta a. m. del 20 settembre 1893, allo scopo di attingere dagli scienziati competenti d'ogni paese alcune norme pratiche da seguirsi affine di eliminare la confusione e l'incerterza che spesso s'incontrano nell'uso della nomenclatura litologica, formularono le domande qui appresso registrate. Essi pregano coloro che riceveranno questa circolare a voler rispondere succintamente ai quesiti proposti. La commissione si riserba di far lo spoglio delle risposte ottenute e spera di poter desumere da esse le norme desiderate, che riusciranno particolarmente utili ai geologi e agli insegnanti non versati nella petrografia.

Questionario.

1°. Quali criteri differenziali e di pratica applicazione si possono convenzionalmente stabilire fra minerale, aggregato di minerali e roccia?

Quale peso devesi dare alla estensione in superficie e potenza perchè un aggregato di minerali possa considerarsi come roccia?

Sono rocce anche i materiali clastici e i sciolti?

2°. Come deve essere definita e su quali caratteri principali fondata la specie, in litologia?

È utile apprezzare diversamente la specie litologica, secondo che deve servire al geologo (in campagna) o al petrografo (in gabinetto?

3° Quali e quanti minerali si possono ritenere essenziali nelle rocce?

Può bastare il numero e la proporzione rispettiva dei minerali costituenti a distinguere una specie litologica e non devesi anche tener conto della composizione chimica approssimativa, quale è suscettibile di risultare dall'esame mineralogico?

4°. Come si distingue e si denomina la varietà?

5°. Non è a ritenersi poco pratica la distinzione delle specie fondata sulla età geologica?

6°. Per distinguere la specie è più conveniente un monomio o un binomio in cui il primo termine valga a designare il genere?

7°. Su quali criteri conviene basare la nomenclatura delle rocce clastiche (se pure debbono essere comprese tra le rocce)?

8°. A quali denominazioni si deve concedere il privilegio della priorità? Tale priorità deve fondarsi unicamente sulla data della pubblicazione di un nome specifico e non piuttosto sulla data di una descrizione petrografica della roccia?

9°. Quali criteri debbono prevalere nel formare nomi nuovi e nel modificare gli antichi? Conviene fissare una desinenza?

N. B. — Si invitano gli studiosi di litologia, mineralogia e geologia ad indirizzare le proprie risposte al sig. ing. Stefano Traverso, in Genova, Via Caffaro, n°. 13.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA DEL PIEMONTE [1].

Abbene A. « Relazione fatta al Municipio di San Vincenzo (Aosta) intorno all'acqua minerale acidula, ferruginosa e salina etc. ». Torino, 1848.

Allioni C. « Oryctographiae pedemontanae specimen exhibens corpora fossilia terrae adventitia », pag. 1-84. Parisiis, 1757.

Amoretti. Ch. « Sur le trap du mont Simmolo près d'Intra sur le Lac Majeur ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XI, pag. 89. 1784-85.

Id. id. « Lettre pour servir d'appendix à son mémoire sur le trap du mont Simmolo au citoyen Giobert ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XI. 1801.

Id. id. « Su un dente e parte di mandibola d'un Mastodonte trovato presso la Rocchetta nel dipartimento del Tanaro ». Mem. d. St. naz., ital. vol. II, parte 2ª. Bologna, 1808.

Id. id. « Viaggio da Milano ai tre Laghi ». Milano, 1824.

Andreae A. « Das fossile Vorkommen der Foraminiferengattung *Bathysiphon*

---

[1] La Bibliografia per il Piemonte, raccolta dai professori Baretti e Portis ed inserita nella *Bibliographie géologique et paléontologique de l'Italie* (Congresso geologico internazionale a Bologna) pubblicata nel 1881, contiene le citazioni di 443 lavori. Il nostro elenco, che abbiamo compilato dietro invito dell'on. Presidenza della Società, ne registra oltre 1100 e corregge e completa il saggio distribuito in occasione del convegno tenuto in Ivrea dalla Società geologica italiana nel settembre del 1893. Seguendo la consuetudine, registrammo anche i lavori di Paleoetnologia, di Petrografia, di Mineralogia e quelli riguardanti le Acque minerali.

I Compilatori

C. F. Parona, F. Sacco, F. Virgilio.

M. Sars ». Verhandl. de Nat.-Med. Vereins zu Heidelberg. N. F. V., Bd. II, Heidelberg, 1893.

« Annali di Agricoltura, Roma-Firenze » Relazione sul servizio minerario nel 1880 (1883, n. 58, pag. 277), nel 1881 (1883, n. 66, pag. 381), nel 1882 (1884, n. 72, pag. 289), nel 1883 (1885, n. 85, pag. 291), nel 1884 (1886, n. 99, pag. 253), nel 1885 (1887, n. 132, pag. 235), nel 1886 (1888, 149, pag. 259) ecc.

Anonimo. « Escursione geologica fatta in Piemonte. Sollevamento del Colle di Superga ». Bibl. ital., vol. LXXVI. 1834.

Ansted D. J. « Notes of a recent visit to the great Tunnel through the Alps, etc. ». Report XIV. British Association. London, 1870.

Archiac (D') « Histoire des progrès de la Géologie de 1834 à 1859 ». Paris, 1847-1860.

Argentero di Bersezio « Analyse des eaux minerales de Castelletto Adorno et de Saint-Genis ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. VIII. 1786-87.

Id. id. Analyse de l'eau sulfureuse de Lu en Monferrat. 1788-89.

Argentier A. « Courmayeur et Pré S.t-Didier (Val d'Aoste). Leurs bains, leurs eaux et leurs environs ». Aoste, 1864.

Artini E. « Sopra alcune rocce dei dintorni del Lago d'Orta ». Rend. del R. Ist. lomb., ser. 2ª, vol. XXV. Milano, 1892.

Badaureau. « Mémoire sur la métallurgie du nickel ». Ann. d. Mines, tom. XII. Paris, 1877.

Bakewel. « Travels comprising observations made during a residence in the Tarantaise and various parts of the Graecian and Pennine Alps and in the Switzerland and Auvergne ». 1820, 1821, 1823.

Balbo conte *P.* « Sur le sable aurifère de l'Orco et de ses environs ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. VII, pag. 401. 1784-85.

Id. id. « Catalogue des rivières aurifères des états du Roi de Sardaigne en terre ferme ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. VII, pag. 414. 1784-85.

Id. id. « Catalogue des marbres du Piémont ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XIV. 1804-05.

Ball G. « On the formation of alpine valleys and alpine lakes ». Philosoph. Magaz. London, 1864.

Id. id. Intorno la formazione dei bacini lacustri e l'origine dei laghi alpini ». Politecnico, vol. XXIV. Milano, 1865.

Ball J. « A Guide to the western Alps ». London, 1877.

Barelli V. Osservazioni sulla Memoria pubblicata d'ordine della R. Società agraria di Torino, intitolata: « Della torba, della sua importanza e della maniera di coltivare le torbiere ». Torino, 1827.

Id. id. V. « Cenni di Statistica mineralogica degli Stati Sardi di S. M. il Re di Sardegna, ovvero Catalogo ragionato della raccolta formatasi presso l'azienda generale dell'Interno ». Torino, 1855.

Baretti M. « I ghiacciai antichi e moderni ». Torino, 1866.

Baretti M. « Alcune osservazioni sulla geologia delle Alpi Graje ». Mem. d. Acc. d. Sc. d. Istit. d. Bologna, tav. VI. Bologna, 1867 (Ristampa a Torino, 1876).

Id. id. « Studi sul gruppo del Gran Paradiso ». Boll. d. Club alp. ital., vol. II, n. 10 e 11, pag. 310. Torino, 1867-68.

Id. id. Cenno orografico sul gruppo della Roche d'Ambin (Alpi Cozie. Versante italiano) ». Boll. d. Club alp. ital., n. 18 e Boll. d. R. Comit. geol. d'It. 1872,

Id. id. « Otto giorni nel Delfinato ». Boll. d. Club alp. ital., vol. VI, n. 20, pag. 376. Torino, 1873.

Id. id « Ricordi alpini del 1873 ». Boll. d. Club alp. ital., vol. VIII, n. 22, pag. 191. Torino, 1874.

Id. id. « La collina di Rivoli ». Boll. d. Club alp. ital., vol. IX, n. 24. Torino, 1876.

Id. id. « Morene antiche e moderne ». Conferenza al Club alpino. Torino, 1876.

Id. id. « Per rupi e ghiacci: frammenti alpini ». Boll. d. Club alp. ital., vol. IX, n. 24, pag. 357. Torino, 1876.

Id. id. « Notices géologiques et minéralogiques de la vallée d'Aoste ». Extrait du « Guide de la vallée d'Aoste » par Gorret et Bich, pag. 121. Torino, 1876.

Id. id. « Studi geologici sul gruppo del Gran Paradiso ». Mem. d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1877.

Id. id. Studi geologici sulle Alpi Grajè settentrionali ». Mem. d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1879.

Id. id. « Sui rilevamenti geologici fatti nelle Alpi piemontesi durante la campagna 1877 » Mem. d. R. Acc. d. Lincei, ser. 3ª. Roma, 1878.

Id. id. « Il lago del Rutor ». Ricerche storico-scientifiche. Boll. d. Club alp. ital., n. 41. Torino, 1880.

Id. id. « I giacimenti antracitiferi di Valle d'Aosta ». Ann. d. R. Istit. tecn. di Torino. 1880.

Id. id. « Il ghiacciaio del Miage, versante italiano del gruppo del monte Bianco (Alpi Pennine) ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXXII. 1880.

Id. id. « Lettre à M. Bérard sur les conditions géologiques du trajet du chemin der fer Aoste-Chamounix ». Casanova edit., Turin, 1880.

Id. id. « Sui resti fossili di Rinoceronte nel territorio di Dusino », pag. 678-682, 731-734, tav. XVI. Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XV, disp. 7. communic. 1 e 2. 1880.

Id. id. Ved. *Gastaldi B.*

Id. id. « La catena del monte Bianco dal colle del Baraccon o Fortin ». Boll. d. Club alp. ital., n. 40. Torino, 1880.

Id. id. « Aperçu géologique sur la Chaîne du mont Blanc en rapport avec le trajét probable d'un tunnel pour une nouvelle ligne de chemin de fer. ». Turin, 1881.

Baretti M. « Relazione sulle condizioni geologiche del versante destro della valle della Doria Riparia, tra Chiomonte e Salbertrand ». Torino, 1881.

Id. id. « Resti fossili di Mastodonte nel territorio di Asti (Valle Andona, Ca' dei Boschi) ». Atti d. R. Accad. d. Sc. d. Torino, vol. XVI. 1881.

Baretti M. e Portis A. « Le Piemonte » in « Bibliographie géologique de l'Italie ». Bologne, 1881.

Baretti M. « Il monte Bianco italiano ». Boll. d. Club alp. ital., n. 49. Torino, 1883.

Baretti M. e Sacco F. « Il Margozzolo. Studio geologico ». Boll. d. Club alp. ital., vol. XVIII, n. 51. Torino, 1885.

Baretti M. « Sulle condizioni geologiche dei terreni attraversati dalla galleria succursale dei Giovi ». Torino, 1887.

Id. id. « Appendice alla relazione sulle condizioni geologiche dei terreni attraversati dalla galleria succursale dei Giovi, con allegati di B. Porro, D. Bizzarri e S. Pagliani ». Torino, 1887.

Id. id. « Ancora della galleria succursale dei Giovi ». Monitore delle Strade ferrate, n. 19. 1887.

Id. id. « Geologia della provincia di Torino ». Casanova edit., Torino, 1893.

Barocchini G. « Cenni sulle acque del R. Stabilimento dei Bagni salutari d'Acqui ». 1835.

Id. id. « Cenni sulle acque termali del R. Stabilimento delle terme d'Acqui ». 1839.

Basterot (De) « Description géologique du Bassin tertiaire du S.O. de la France ». Mém. d. l. Soc. d' Hist. nat., 3ª serie. Paris, 1825.

Bayle E. « Note sur le sistème dentaire de l'*Anthracotherium magnum* ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ª série, vol. XI. Paris, 1855.

Bazzanò G. « Il granito di Baveno ». 1853.

Beaumont (De) Elie. « Cavité qui avant l'époque tertiarie dût séparer les Alpes des Apennins ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1re sér., tom. III. Paris, 1832-33.

Id. id. « Opinions sur l'age des serpentines de Cadibona et de celles de Gênes ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France. 1re sér., tom. VI, pag. 285. Paris, 1834-35.

Id. id. « Risposta alla lettera del sig. cav. Collegno relativamente alle difficoltà che potrebbe presentare un tunnel tra Bardonnêche e Modane ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª vol. XII. 1852.

Id. id. « Rémarques sur une carte des contours approximatifs de la région anthracitifère des Alpes occidentales présentée à la Société ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. XII, pag. 670. Paris, 1855.

Id. id. « Notes sur les roches qu'on a rencontrées dans le creusement du tunnel des Alpes occidentales, entre Modane et Bardonnèche ». Compt. rend. d. l'Accad. d. Sc. d. Paris, vol. LXXI, 2d sém.. pag. 8. 1870.

Id. id. Tremblement de terre de la nuit du 28 à 29 décembre 1855 en différents points de la France et des Etats Sardes » Compt. rénd. d. l'Acad. d. Sc. d. Paris. 1855.

Beaumont (*De*) *Elie*. Géologie des Alpes et du tunnel des Alpes ». Paris, 1871. (Actualités scientifiques publiées par M. l'abbé Moigno).

Id. id. « Sur les roches qu'on a rencontrées dans le creusement du tunnel des Alpes occidentales entre Modane et Bardonnêche ». Compt. rend. d. l'Inst., vol. LXXI. Paris, 1870.

Id. id. « Deuxiéme note sur les roches qu'on a rencontrées dans le creusement du tunnel des Alpes occidentales entre Modane et Bardonnêche ». Compt. rend. d. l'Acad. d. Sc. d. Paris, vol. LXXIII, 2d sém. Paris, 1871.

Beaumont (*De*) *E.* et *Sismonda A.* « Sur le tunnel du Fréjus ». Compt. rend. d. l'Inst., séance du 4 juill. et 18 sept. 1870. Paris, 1871.

Bellardi L. « Sur le genre *Borsónia* ». Lettre au président de la Société géologique de France », pag. 30-31. Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1re sér., vol. X. Paris 1838.

Id. id. « Déscription des Cancellaires fossiles des térrains tertiaires du Piemont », pag. 1-42, pl. I-IV. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a, vol. III. 1841.

Id. id. « Monografia delle Pleurotome fossili del Piemonte ». pag. 1-122, tav. I-IV. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a, vol. IX. 1848.

Id. id. « Monografia delle Columbelle fossili del Piemonte ». pag. 1-22, tav. I. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a, vol. X. 1849.

Id. id. « Monografia delle Mitre fossili del Piemonte ». pag. 1-34, tav. I, II. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a, vol. XI. 1851.

Id. id. « I Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria. — Parte I: Cefalopodi, Pteropodi, Eteropodi, Gasteropodi (*Muridae, Tritonidae*) », pag. 1-263, tav. I-XV. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a, vol. XXVII (1871). 1872.

Id. id. « Monografia delle Nuculidi trovate finora nei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria », pag. 1-32, tav. I. Nell'Annuario: « Il R. Liceo Gioberti nell'anno scolastico 1874-75 ». Torino, 1875.

Bellardi L. « Novae Pleurotomidarum Pedemontii et Liguriae fossilium dispositionis prodromus », pag. 1-10. Boll. d. Soc. malac. ital., vol. I. Pisa, 1875.

Id. id. « Catalogo generale dei Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria colla indicazione del terreno in cui furono trovati », parte I e II, pag. 1-33. Estratto della parte II, dell'opera dello stesso Bellardi: « I Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria ». Torino, 1877.

Id. id. « I Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria » parte II: Gasteropodi (*Pleurotomidae*) », pag. 1-363, tav. I-IX. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a, vol. XXIX (1864). 1878.

Id. id. « Descrizione di un nuovo genere della famiglia delle Bullidi fossili del terreno pliocenico inferiore del Piemonte e della Liguria », pag. 14, tav. C. Boll. d. Soc. malac. ital., vol. III. Pisa, 1877.

Id. id. « I Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria. — Parte III: Gasteropodi, (*Buccinidae, Cyclopsidae, Purpuridae, Corallio-*

fillidae, Olividae) ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXIV (1878). 1883.

Bellardi L. « I Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria. — Parte IV : (*Fasciolaridae* e *Turbinellidae*) ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXXVII. 1887.

Id. id. I Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria. — Parte V : (*Mitridae*) ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXXVIII, XXXIX. 1888.

Bellardi L. e *Sacco F.* « I Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria. — Parte VI : (*Volutidae, Marginellidae, Columbellidae*) ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XL. 1890.

Bellardi L. e *Michelotti G.* « Saggio orittografico sulla classe dei Gasteropodi fossili dei terreni terziarî del Piemonte », pag. 1-80, tav. I-VIII. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª. vol. III. 1840.

Beneden (*Van*) et *Gervais.* « Ostéographie des cétacés vivants et fossiles », livr. 1-17ᵉ, pag. 1-620, tav. fol. I-LXVIII. 1875-80.

Benevelli G. « Sopra il terremoto d'Alba ». Asti, 1787.

Benfenati « Analisi della sabbia del Po ». Riv. it. d. Sc. nat. 1890.

Bentivoglio F. « Ricerche sulla dolomite ». Atti d. Soc. d. nat. d. Modena, ser. 3ª, vol. XI. 1892.

Bertini B. « Idrologia minerale degli Stati Sardi, ossia descrizione di tutte le sorgenti d'acque minerali note sinora negli Stati di S. M. il Re di Sardegna ». Torino 1821. Seconda edizione. Torino, 1843.

Bertolio A. « Analisi chimica delle calci e cementi di Casale Monferrato ». Casale, 1875.

Bertrand-Geslin. « Mémoire sur les poudingues à lignite de Cadibona ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1ᵉ sér., vol. VI, pag. 282. Paris, 1834-35.

Bertrand M. « La chaîne des Alpes et la formation du continent européen ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3ᵉ sér., vol. XV. Paris. 1887.

Id. id. « Sur les schistes lustrés du Mont Cenis ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France. Paris, 1891.

Bianchi P. V. « Nota sopra alcuni conglomerati della valle del Gesso ». Genova, 1864.

Bianconi G. A. « Prove della contemporaneità dell'epoca glaciale col periodo pliocenico ». Bologna, 1875.

Bianconi G. G. « De mare olim occupante planities et colles Italiae, Graeciae, Asiae minoris etc. ». Bononiae, 1846-1852.

Bignami Enea. « Cenisio e Fréjus ». Milano, 1871.

Blainville A. « Ostéographie ou déscription iconographique complète des mammifères récents et fossiles », tome I-IV, Atlas 4 vols. fol. Paris, 1839-64.

Blesi F. « Sui bagni d'Acqui ». Acqui, 1704.

Boeris G. « Note di mineralogia italiana: pirite di alcune nuove località ». Giorn. di min., crist. e petr. Milano, 1890.

Bombicci L. « Tentativo d'itinerario mineralogico italiano, ossia enumerazione delle specie minerali proprie dei comuni d'Italia ». Bologna, 1862.

Bonardi E. « Analisi chimica di alcune argille glaciali e plioceniche del l'Alta Italia ». Boll. d. Soc. geol. ital, vol. II. Roma, 1883.

Bonelli A. « Denominationes ineditae testaceorum Musei zoologici taurinensis ». Catal. manoscr.

Bonney T. G. « On specimens of Gabbro from the Pennine Alps ». Mineral. Mag., V. London, 1878.

Id. id. « On a Glaucophane-eclogite from the Val d'Aoste ». Min. Mag., VII. London, 1886.

Id. id. « On a Variety of Glaucophane from the Val Chisone ». Min. Mag., VII. London, 1887.

Id id. « Notes on two traverses of the Crystalline Rocks of the Alps ». Proc. of the Geol. Soc. of London, n. 529. 1888. — Vedi anche in Boll. d. R. Com. geol. d'It., pag. 52. 1889.

Id. id. « The sculpture of alpine passes and peaks ». Geol. Magazine, decade 3ª, vol. V, n. 12. London, 1888. — The growth and sculpture of the Alps. — Alp. Journal. London, 1888.

Id. id. « Notes on two traverses of the Crystalline Rocks of the Alps ». Quart. Journ. of the Geol. Soc., vol. XLV, n. 177. London, 1889.

Bonvicino. « De la pierre hydrophane du Piémont». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. VII. 1784-85.

Id. id. » Sur les mines de plombagine des département de la Sture et du Po ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XIV, pag. 175. 1804-05.

Id. id. « Déscription du Péridot Idocrase et de quatre autres substances lithologiques d'éspèce nouvelle, nommées: Succinite, Mussite, Alalite, Topazolite, découvertes dans les vallées de Lans, etc. ». Turin, 1805.

Id. id. « Mémoire sur la mine de Cobalt d'Usseil, vallée de Lanzo ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XVI. 1805-08.

Id. id. « Mémoire statistique sur le Cobalt du Piémont». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. sér. 1ª, vol. XVIII. 1809-10.

Id. id. « Sur le titane oxidé de la vallée d'Aoste ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XVIII. 1811.

Borsarelli P. A. « Nota sulla formazione contemporanea di massi arenacei a cemento calcareo nella collina di Torino ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. X. 1849.

Borson S. « Sur des machoires et des dents de Mastodonte dit Mammouth trouvées fossiles en Piémont ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXIV. 1819.

Id. id. « Ad oryctographiam pedemontanam Auctarium ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. VI. 1800.

Id. id. « Note sur les dents du grand Mastodonte trouvés en Piémont et sur des machoires et dents fossiles prises dans la mine de houille de Cadibona proche Savone », pag. 31-42, tav. II-V. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXVII. 1822.

Id. id. « Saggio di Orittografia piemontese ». Parte I, pag. 180-229, tav. V. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXV. 1820. — Parte II, pag. 297-

364, tav. V. Mem. cit., vol. XXVI. 1821.— Parte III, pag. 251-318, tav. XIX. Mem. cit., vol. XXIX. 1825.

Borson S. « Ossa fossili in Val d'Andona credute falsamente di scheletro umano ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXIX. 1825.

Id. id. « Catalogue raisonné de la collection minéralogique de l'Université de Turin », pag. 1-740. — Classe septième, pag. 593-607: Corps organisés fossiles. Turin, 1830.

Id. id. « Mémoire sur quelques ossements fossiles trouvés en Piémont », pag. 33-48, tav. I-V. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXXVI. 1833.

Bossi A. « Intorno alle argille, agli altri minerali ed ai fossili di Maggiora, ecc. ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. I. 1859.

Id. id. « Observations sur l'or natif en paillettes que l'on trouve dans les sables ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XIV. 1805.

Botto, Sismonda A., Menabrea, Piria e *Sismonda E.* « Progetto di osservazioni ed esperienze da farsi nel traforo delle Alpi dagli Ingegneri Direttori del lavoro », Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XIX. 1860.

Bourdet « Mémoire sur deux tortues fossiles du genre Chéloné et du genre Emide » Bulletin des Sciences par la Societé philomatique de Paris. 1822.

Bourdon I. « Guide aux eaux minerales ». Paris, 1837.

Brandt J. F. « Ueber die Reste eines in Italien bei Acqui in den unteren Schichten des mittleren Miocän entdeckten jungen Squalodons ». Bull. d. l'Acc. imp. d. Sc. d. St. Pétersbourg, vol. XXII. 1872.

Id. id. « Untersuchungen ueber die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's mit Beiträgen von Cornalia, Gastaldi, ecc. », 4°, pag. 1-372, pl. I-XXXIV. Mem. d. l'Acad. d. Sc. d. St. Pétersbourg, 7ª sér. Bd. XX, n. 1. 1873.

Id. id. « Ergänzungen zu den fossilen Cetaceen Europa's », pag. 1-54. pl. I-V. Mém. d. l'Acad. imp. d. Sc. d. St. Pétersbourg, 7ª sér., Bd. XXI, n. 6. 1874.

Breislak S. « Memoria geologica della valle dell'Ossola « Mem. d. Ist. lomb., serie 2ª, vol. I. Milano 1812.

Id. id. « Descrizione geologica della collina di Arona ». Mem. d. Ist. lomb., serie 2ª, vol. II. Milano, 1814.

Id. id. « Osservazioni sopra i terreni compresi tra il Lago Maggiore e quello di Lugano ». Mem. d. S. R. Ist. lomb.-ven. Milano, 1838.

Brey G. « Statistica delle acque minerali delle sorgenti più frequentate d'Italia. Milano, 1847.

Brezé « Analyse de l'eau sulfureuse de Lu en Montferrat ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. IX. 1790.

Brocchi G. « Catalogo ragionato di una raccolta di roccie per servire alla geognosia d'Italia ». Milano, 1817.

Id. id. « Conchiologia fossile subapennina con osservazioni geologiche sugli Apennini e sul suolo adiacente », vol. I-II, pag. 1-240-712, tav. I-XV. Milano, 1814. (2ª ediz. Milano, 1844).

Brochant de Villers. « Observations géologiques sur des terrains de transition qui se rencontrent dans la Tarantaise et autres parties de la chaîne des Alpes ». Journal de mines, vol. XXIII. 1808.

Id. id. « Considerations sur la place que doivent occuper les roches granitoïdes du Mont-Blanc et d'autres cimes centrales des Alpes, dans l'ordre d'antériorité des terrains primitifs ». Ann. d. mines, vol. IV. 1819.

Brongniart A. « Sur les terrains de sédiment supérieurs calcaréo-trappéens du Vicentin et sur quelques terrains d'Italie, ecc. qui peuvent se rapporter à la même époque », pag. 1-86, tav. I-XVI, Levrault edit. Paris, 1823.

Bronn H. G. « Ueber die Versteinerungen und ueber verschiedene Felsarten in Piemont ». Zeitschrift v. Leonard, Bd. I. Berlin, 1825.

Id. id. « Briefe aus der Schweiz, Italien und Sudfranchreich in Sommer 1826 ». Heidelberg und Leipzig. 1828.

Id. id. « Italiens Tertiaer-Gebilde und deren organische Einschlüsse ». pag. I-VIII, 1-176, taf. I und IV Uebersichts-Tafeln. Heidelberg, 1831.

Id. id. « Lethaea geognostica ». Stüttgart, 1837. (2ª ediz. 1850-56).

Id. id. « Index paleontologicus ». Stüttgart, 1848.

Brugnatelli L. « Sopra alcune nuove combinazioni cristalline della Pirite di Brosso (Piemonte) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XX. 1885.

Id. id. « Ueber flächenreiche Magnetitkristalle aus den Alpen ». Groth, Zeitschr. f. Kryst. Bd. XIV, Heft. 2-3. Leipzig, 1888.

Brun A. « Mineralchemische Notizen über Perowskit, Desmin, Albit, Orthoklas, Ripidolith, Pinit, Borocalcit ». Zeitschr. kr. u. min., Bd. VII. Leipzig, 1882.

Bruno C. « Cenno sulla costituzione del terreno e sul clima del circondario di Mondovì ». Mondovì, 1871.

Id. id. « Intorno all'origine delle fontane con speciale riguardo all'idrografia sotterranea di Mondovì ». Mondovì, 1873.

Id. id. « La caverne ossifère de Bossea près de Frabosa (Mondovì) ». Mondovì, 1888.

Bruno G. D. « Illustrazione di un nuovo cetaceo fossile », pag. 143-162, tav. I-II. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. I. 1839.

Bruno L. « Sull'Anfiteatro glaciale d'Ivrea ». Ivrea, 1875.

Id. id. « I terreni costituenti l'Anfiteatro allo sbocco della Dora Baltea ». Ivrea, 1877.

Id. id. « Rapporto del terreno pliocenico col glaciale ». Ivrea, 1882.

Id. id. « Terreni costituenti il fondo dell'Anfiteatro d'Ivrea ». Ivrea, 1880.

Id. id. « L'èra lacustre nell'Anfiteatro della Dora Baltea » (con tav.). Boll. d. Club alp. ital., n. 50. Torino, 1884.

Id. id. « Probabili tracce dell'uomo paleolitico sulla Serra ». Ivrea, 1889.

Id. id. « La frana sopra Baio e Quassolo (Provincia di Torino) » — *La Dora Baltea*, num. 26, 27 e 28. Ivrea, 1890.

Brusina S. « Saccoia — Nuovo genere di Gasteropodi terziari italo-francesi ». Boll. d. Soc. malac. ital., vol. XVIII. 1893.

Bucca L. « Appunti petrografici sul gruppo del Gran Paradiso ». Boll. d. R. Com. geol. d'It, vol. XVII, pag. 449. Roma, 1886.

Buch (*von L.* « Carte géologique du pays entre le Lac d'Orta et celui de Lugano ». Ann. d. Sc. nat., vol. XVIII. Paris, 1829. — Leonh. u. Bronn. Neu. Jahrb. Stüttgart, 1830. — Biblioteca italiana. tomo LVI (trad. ital. di C. G. Malacarne).

Buckland W. « Notice of a paper laid before the Geological Society on the structure of the Alps and adjoining parts of the continent and their relation to the secondary and transition roks of England ». Ann. of phil., ser. 2ª, vol. I. 1823.

Burat. « Mémoire sur les principaux gîtes métallifères de l'Italie ». Compt. rend. d. l'Ac. d. Sc. d. Paris, vol. XVI (1r sém.), pag. 1876. 1843.

Calandra C. « Sulla estrazione delle acque sotterranee nell'alta valle del Po ». Torino. 1867.

Id. id. Osservazioni sulla origine e storia delle acque analizzate dai Sigg. Prof. Lieben e Cannizzaro ». Torino, 1880.

Calderini P. « La geognosia e la geologia del Monte Fenera allo sbocco di Valsesia ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XI, pag. 528. Milano, 1868.

Id. id. « La torre di Buccioleto (Valsesia) ». Boll. d. Club alp. ital., vol. IV, n. 14, pag. 38. Torino. 1869.

Id. id. « La Valsesia considerata sotto i suoi varii aspetti ». Boll. d. Club alp. ital., vol. V, n. 16, pag. 317. Torino, 1870.

Camis V. e *Lattes O.* « Le miniere e le cave (Esposizione industriale del 1881 in Milano) ». Milano, 1884.

Canobbio G. B. « Solfato di magnesia nelle montagne presso Acqui ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XXIII. 1818.

Id. id. « Ricerche mineralogiche nella Provincia d'Acqui ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino ». serie 1ª, vol. XXV. 1820.

Cantamessa F. « Il Mastodonte di Cinaglio d'Asti ed il *Mastodon* (*Tetralophodon*) *Arvernensis* » Nota preventiva. Boll. dei Musei di zool. ed anat. comp. d. R. Univ. di Torino, vol. V. 1890.

Id. id. « Il Mastodonte di Cinaglio d'Asti ed il *Mastodon Arvernensis* (Croiz et Job.); osteografia ed osservazioni ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, serie 3ª, vol. XLI. 1891.

Cantù G. L. « Saggio medico-chimico sull'acqua solfureo-salina di Castelnuovo d'Asti ». Alessandria, 1823.

Id. id. « Sull'esistenza dello Jodio nelle acque minerali sulfuree e particolarmente in quelle di Castelnuovo d'Asti ». Annali d. St. nat., vol. VI. Paris, 1825; Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXIX. 1825.

Id. id. « Cenno sulla presenza dell'iodio nell'acqua minerale detta la *Bollente* ed in quella di Ravanasco » Repert. di med. e chir., ser. 2ª, n. 18, pag. 276. Torino.

Id. id. « Note sur une nouvelle mine de manganèse (manganèse carbonaté, violet, compact) trouvée dans la vallée de Lanzo, commune d'Ala ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XXXIII, pag. 167. 1829.

Capellini G. « Del *Tursiops Cortesii* e del Delfino fossile di Mombercelli nell'Astigiano ». Mem. dell'Acc. d. Sc. dell'Istit. di Bologna, ser. 4ª, vol. III. 1882.

Capsoni G. « Guida alle acque minerali d'Acqui in Piemonte, ecc. ». Milano, 1854.

Carena A. P. « Observations sur le cours du Po, avec des recherches sur les causes des changements qu'il a soufferts ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. II, pag. 64. 1760-61.

Id. id. « Sul terremoto sentito in Piemonte, specialmente nella provincia di Voghera, nell'ottobre del 1828 ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XXXIII. 1829.

Carrel G. « La vallée de Valtournanche en 1867 ». Boll. d. Club alp. ital., vol. III, n. 12, pag. 3ª, Torino, 1868.

« Carta geologica d'Italia pubblicata per cura del R. Ufficio Geologico. Ed. 1881 (Scala di 1:111000). Ed. 1889 (Scala di 1:110000). Roma.

Casalis G. « Dizionario geografico-storico, statistico-commerciale degli Stati di S. M. il Re di Sardegna ». Torino, 1833-52.

Cathrein A. « Petrographisce Notizen aus den Alpen ». Neu. Jahrb. Bd., II. 1883.

Cauda V. « Minerali italiani analizzati nel laboratorio di chimica docima stica presso la scuola d'applicazione per gli ingegneri ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. IV. 1868-69.

Id. id. « Relazione di analisi chimica sulla qualità idraulica della calce di Lavriano », Torino. 1881.

Cavalli G. « Note sul bacino del Po in Piemonte ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XI. 1875.

Id. id. 1863. V. *Richelmy.*

Chabrol de Volvie. « Statistique des Provinces de Savone, d'Oneille, d'Acqui et d'une partie de la Province de Mondovì, formant l'ancien département de Montenotte ». Didot. Paris, 1823.

Chancourtois (*De*). 1873-84. V. *Vélain.*

Charters. « On a section near Mont Blanc ». Quat. Jour. geol. Soc., vol. XII. 1857.

Chelussi I. « Il Diabase di Pettenasco sul Lago d'Orta ». Giorn. di min. crist. e petrogr., vol. I. Milano, 1890.

Id. id. « I porfidi quarziferi del colle di Buccione e del Monte Mesma sul lago d'Orta ». Giorn. di min., crist. e petrogr., vol. I. Milano, 1890.

Id. id. « Studio petrografico sopra alcune roccie della Valle di Chialamberto in Piemonte ». Giorn. di min., crist. e petrogr., vol. II. Milano, 1891.

Id. id. « Alcuni porfidi di Borgosesia: studio microscopico ». Giorn. di min., crist. e petr., vol. III. Milano, 1892.

Clavarino L. « Saggio di Corografia statistica e storica delle valli di Lanzo ». Torino, 1867.

Clerici V. « Considerazioni intorno alla possibilità e convenienza di derivare un nuovo canale dal Ticino e di provvedere contemporaneamente all'abbassamento delle piene del Lago Maggiore ». Novara, 1874.

Cocchi I. « Monografia dei *Pharyngodopilidae*, nuova famiglia di Pesci labroidi ». Firenze. 1864.

Cocconi G. - Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle Provincie di Parma e Piacenza ». Mem. dell'Acc. d. Sc. dell'Inst. di Bologna. ser. 3ª, vol. III. 1873.

Cole G. A. J. and *Gregory J. W.* « The Variolitic Rocks of Mont Genèvre » Quart. Journ. of the Geol. Soc., vol. XLVI, n. 182. London, 1890.

Colladon D. - Notes sur les inconvénients et les difficultés du Tunnel étudié sous le Mont-Blanc et de ses lignes d'accés projetées. — Avantages incontestables d'un chemin de fer international par le Simplon » Genève, 1880.

Collegno (Provana di) G. « Essai géologique sur les collines de Soperga prés de Turin ». Compt. rénd. d. l'Acad. d. Sc. d. Paris, vol. II, (1r sém.). pag. 164. 1836.

Id. id. « Note sur le terrain erratique du revers méridional des Alpes ». Bull. d. l. Soc. géol. de France. 2e sér. vol. II. Paris. 1845.

Id. id. « Sur les terrains tertiaires du nord-west de l'Italie ». Compt. rend. d. l'Acad. d Sc. d. Paris. vol. VI, (1r sém.), pag. 819. 1838.

Id. id. « Sur les terrains secondaires du revers méridional des Alpes ». Compt. rend. d. l'Acad. d. Sc. d. Paris. vol. XVII, (2e sém.). pag. 1363. 1843.

Id. id. « Carte de l'Italie, coloriée géologiquement, comprenant les terrains silurien, carbonifère, jurassique, crétacé, tertiaire et les roches éruptives. Observations de MM. d'Omalius d'Halloy, V. Raulin, d'Archiac, Dufrenoy, Deshayes et Alc. D'Orbigny ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France. vol. I. pag. 402. Paris. 1844.

Id. id. « Essai d'une carte géologique de l'Italie ». Compt. rend. d. l'Acad. d Sc. d. Paris. vol. XVIII, (1r sém.), pag. 1029. 1844.

Id. id. - Sur les terrains diluviens du revers méridional des Alpes ». Compt. rend. d. l'Acad. d. Sc. d. Paris. vol. XVIII (1r sém.), pag. 523. 1848.

Id. id. - Esquisse géologique de l'Italie, avec indication de l'age du calcaire rouge. — Observation de M. Elie de Beaumont ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France. 2e sér., vol. II. pag. 364. Paris. 1845.

Id. id. - Observations sur les terrains triasiques et jurassiques de l'Italie, à propos d'une mémoire de M. Fournet (Bull. d. la Soc. géol. d. France. 2e. sér., vol. III. pag. 27) et d'une mémoire de M. Coquand (vol. III. pag. 302 ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France. 2e sér., vol. IV, pag. 576. Paris. 1847.

Id. id. - Lettera al signor E. di Beaumont relativamente alle difficoltà che potrebbe presentare un tunnel tra Bardonnèche e Modane ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. ser. 2ª vol. XII. 1852.

Id. id. - Comunicazione di osservazioni geologiche fatte negli sterri della ferrovia che mette a Susa ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª. vol. XV. 1855.

Collomb Ed. - Sur une neige jaune tombée au mont S. Bernard ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2e sér., vol. IV, pag. 1093 et 1164. Paris, 1847.

Colomba L. « Sull'epidoto di Oulx e sui minerali che lo accompagnano ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXVI. 1891.

Conte. « Rapport sur le percement du grand tunnel des Alpes ». Ann. d. Ponts-et-Chaussées, 4[e] sér. 1863.

Coquand H. « Observations sur les denominations de terrains de macigno et d'alberese, sur l'age du calcaire à fucoïdes de l'Italie, et sur la veritable position du calcaire rouge ammonitifère de la même contrée. Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2[e] sér., vol. V, pag. 131. Paris, 1848.

Id. id. « Etablissement du synchronisme: 1[r] Des terrains tertiaire et crétacé des bassins de la Gironde, de la Méditerranée et de Paris; — 2[d] Des terrains tertiaires du Piémont, de la Toscane, des Legations et du midi de la France. Annonce de la découverte du terrain nummulitique du pourtour de la Méditerranée, dans les Carpathes, la Syrie, la Perse et le Sind (Inde). Observations de MM. d'Archiac, de Roys et Pomel. » Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2[e] sér., vol. VI, pag. 365. Paris, 1849.

Corona G. « La valle d'Aosta e la sua ferrovia ». Biella, 1878.

Id. id. « Monte Bianco e Sempione «. Roma, 1880.

Corti B. « Sul deposito villafranchiano di Castelnovate presso Somma Lombarda ». Rend. d. R. Ist. lomb. Milano, 1893.

Cossa A. « Intorno alla Lherzolite di Locana nel Piemonte ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. IX. 1873-74.

Id. id. « Ricerche di chimica mineralogica sulla Sienite del Biellese ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXVIII (1875). 1876.

Id. id. « Sulla composizione della Sienite del Biellese » Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XII. 1876.

Id. id. « Sulla natura delle roccie che racchiudono i depositi di pirrotina nichelifera di Campello — Monti (Varallo) ». Trans. d. R. Acc. d. Lincei, vol. I. Roma, 1877.

Id. id. « Sulla Molibdenite del Biellese ». Atti d. R. Accad. dei Lincei. Roma, 1877 e Boll. d. R. Comit. geol. d'It. Roma, 1877.

Id. id. « Sulla Diabase peridotifera di Mosso nel Biellese ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1878.

Id. id. « Sulla Diorite porfiroide quarzifera di Cossato nel Biellese ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1878.

Id. id. « Sul Serpentino di Verrayes in valle d'Aosta ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1878.

Id. id. « Sui cristalli microscopici di Rutilo contenuti in una eclogite gastaldite di Val Tournanche ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XV. 1879.

Id. id. « Sul serpentino di Verrayes in Valle d'Aosta ». Mem. d. R. Acc. d. Lincei, vol. II. Roma, 1878.

Id. id. « Sul feldspato corindonifero del Biellese ». Trans. d. R. Acc. d. Lincei, vol. III. Roma, 1879.

Id. id. « Nota preventiva sulla Ollenite, roccia anfibolica del Monte Ollen (Monte Rosa) ». Trans. d. R. Acc. d. Lincei, vol. V. Roma, 1881.

Cossa A. « Sopra una stilbite del Ghiacciaio del Miage (Monte Bianco) ». Boll. d. R. Com. geol. d'Ital., vol. XI, pag. 520. Roma, 1880. — Trans. d. R. Acc. d. Lincei, vol. V. Roma, 1881.
Id. id. « Ricerche chimiche e microscopiche su roccie e minerali d'Italia (1875-1880) ». Torino, 1881.
Id. id. « Analisi d'idocrasia di Val di Susa ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XIX. 1884.
Id. id. « Sulla composizione della *Columbite* di Craveggia ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1887.
Costa O. G. « Paleontologia del Regno di Napoli ». Atti dell'Acc. Ponton., vol. V, VI e VII. Napoli, 1848-50-53.
Id. id. « Descrizione di alcuni fossili delle colline di Torino ». Ann. dell'Acc. d'aspir. natur., vol. III. Napoli, 1863.
Id. id. « Sopra alcuni fossili di Gassino in Piemonte. Lettera al dott. A. Garbiglietti ». Boll. dell'Assoc. ital. d. mut. socc. d. Scienz. nat., Lettere ed Arti. n. 7, 8. Napoli, 1864.
Id. id. « Bra ed i sigg. Craveri ». Boll. dell'Ass. ital. d. mut. socc. d. Scienze nat., Lettere ed Arti. Napoli, 1865.
Id. id. Sui pesci fossili di Bra in Piemonte », parte I e II. Napoli, 1865-67.
Id. id. « Nuove osservazioni intorno ai fossili di Gassino ed illustrazione di alcune novelle specie », pag. 1-16, tav. I-III. Napoli, 1886.
Coullet J. M. « Chamounix, le Mont Blanc, Courmayeur et le Grand St. Bernard ». Genève, 1851.
Craveri F. « Idrografia sotterranea della città di Bra ». Bra, 1863.
Crosse H. « Catalogue des éspèces fossiles actuellement connues du genre Cancellaria », pag. 247-256. Journ. d. Conchyl., vol. IX. Paris, 1861.
Cuvier G. « Récherches sur le ossements fossiles », 3° édit., 5 vol., en 7 parties, tav. I-CCLXXX. Paris, 1821-24.
D'Achiardi A. « Studio comparativo fra i coralli dei terreni terziari del Piemonte e delle Alpi Venete ». Ann. dell'Univ. d. Pisa, vol. X. 1868.
Dana « De Aquis ad Fanum Sancti Ginesii ». 1887.
Dausse. « Observations sur la communication de M. De-Mortillet ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2° sér., t. XXII, pag. 151. Paris, 1864-65.
Davet de Beaurepaire « Histoire et description des sources minerales du Royaume de Sardaigne et des contrées voisines ». Paris, 1852.
Davidson Th. « On the recent and thertiary species of the Genus Thecidium ». Geol. Mag. London, 1864,
Id. id. « On italian tertiary Brachiopoda ». Geol. Mag., n. 74, 75, 76. London, 1870.
De Alessandri D. « Acqui, le sue terme ed i suoi dintorni ». Acqui, 1879.
Id. id. Studio comparativo tra il fango d'Acqui e gli altri fanghi medicinali nazionali ed esteri ». Acqui, 1876.
Id. id. « Il fango di Acqui e gli altri fanghi medicinali italiani ed esteri ». Lettura fatta al Congresso di Pavia nel settembre 1887. Acqui, 1888.
De Amicis G. A. « Scoperta di mammiferi terrestri del Pliocene superiore a

Cortiglione in provincia di Alessandria ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XI. Roma, 1892.

De Boury. « Revision des Scalidae miocènes et pliocènes de l'Italie ». Boll. d. Soc. malac. ital., vol. XIV. 1890.

Déchy Mór. « A Mont-Blanc. Utazási Tanulmány ». Budabest, 1878.

Defrance. « Dictionnaire des Sciences naturelles » (passim). Paris, 1816-30.

De Gregorio A. « Studi su talune conchiglie mediterranee viventi e fossili ». Boll. d. Soc. malac. ital., vol. X e XI. 1884-85.

Id. id. « Studi sul gênere *Scalaria.* ». Ann. de Géol. et Paléont., 6ᵉ livraison, Palermo, 1888.

Id. id. Iconografia conchiologica mediterranea vivente e terziaria. Studi sui generi *Fissurella, Emarginula, Rimula* ». Ann. de Géol. et Paléont., 9ᵉ livr. Palermo, 1891.

Delbos. « Réclamation adressée à l'occasion de la note de M. Hébert », vol. LXI, pag. 245, 1865, Compt. rend. d. l'Acad. d. Sc. d. Paris, vol. LXI, pag. 597. 1865.

Delesse A. « Recherches sur la protogine des Alpes ». Compt. rend. d. l'Acad. d. Sc. d. Paris, vol. XXVII (2ᵈ sém.), pag. 306. 1848.

Id. id. « Sur la protogine des Alpes. — Observations de MM. N. Boubée, Rivière, Damour et de Wegmann ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. II, pag. 230. Paris, 1843.

Id. id. « Recherches sur l'euphotide » Bull. d. l. Soc. géol. de France, 2ᵉ sér., vol. VI. Paris, 1849.

Id. id. « Observations sur une note de M. Ebray sor l'assimilation de la protogine des Alpes au porphyre granitoïde ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. XXVI. Paris, 1869.

Dell'Angelo G. B. « Descrizione dei minerali e rocce di Valle Vigezzo ». Novara, 1885.

Denza F. « Tremblement de terre du 23 février en Italie ». Compt. rend. d. l'Acad. d. Sc. d. Paris, vol. CIV. 1887.

Id. id. « Le tremblement de terre du 23 février 1887 observé à Moncalieri ». Compt. rend. d. Acad. d. Sc., d. Paris, vol. CIV. 1887.

De Rolandis « Monografia dell'acqua di Calliano ». Alessandria, 1834.

Dervieux E. « La *Cristellaria galea* Ficht. & Moll. ». Boll. d. Mus. d. zool. e anat. comp. di Torino, vol. V. 1890.

Id. id. « Il genere *Cristellaria* Lk. studiato nelle sue specie ». Boll. d. Soc. geol. it., vol. X. Roma, 1891.

Id. id. « Le Cristellarie terziarie del Piemonte ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. X. Roma, 1891.

Id. id. « Studio sui Foraminiferi pliocenici di Villalvernia ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXVII. 1892.

Id. id. « Le Frondicularie terziarie del Piemonte ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XI. Roma, 1892.

Id. id. « Le Nodosarie terziarie del Piemonte ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XII. Roma, 1893.

De Serres H. « Géognosie des terrains tertiaires du midi de la France ». Montpellier, 1829.

Desor E. « Notice sur le phénomène érratique du Nord, comparé à celui des Alpes. ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. IX, pag. 182. Paris, 1846.

Id. id. « Synopsis des Echinides fossiles », pag. 1-490, pl. I-XLIV. Reinwald édit. Paris, 1855-1858.

Id. id. « Quelques considerations sur la classification des lacs, à propos des bassins du revers méridional des Alpes ». Atti d. l. Soc. Elv. d. Sc. nat. riunita in Lugano. Lugano, 1861.

Id. id. « Sur les terrains sécondaires du versant méridional des Alpes ». Neuchâtel, 1863.

Id. id. « Der Gebirgsbau der Alpen ». Wiesbaden, 1865.

Id. id. « Sur la disposition des massifs cristallins des Alpes ou zones d'affleurement. — Lettre à M. Ed. Collomb ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 2ᵉ sér., vol. XXII. Paris, 1865.

Id. id. « Die Beziehungen des Eiszeit in den Alpen zur pliocaen Formation von Ober-Italien ». Verhandl. d. Schw. Naturf. Ges. seit. 105. Chur, 1874.

Id. id. « Le paysage morainique, son origine glaciaire et ses rapports avec les formations pliocènes d'Italie ». Ext. d. Archives d. l. Soc. d. Sc. nat. d. Genève, vol. LIV. 1875.

D'Espine. « Notice statistique sur l'industrie minéraire des États Sardes ». Turin, 1858.

De Stefani C. « Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia nei terreni pliocenici ed ordinamento di questi ultimi ». Atti d. Soc. tosc. d. Sc. nat., vol. II e III. Pisa, 1876-80.

Id. id. « Il Permiano nell'Appennino ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. VI. Roma, 1887.

Id. id. « L'Appennino fra il Colle dell'Altare e la Polcevera ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. VI. Roma, 1887.

Id. id. « Il Permiano ed il Carbonifero nelle Alpi Marittime ». Proc. verb. d. Soc. tosc. d. Sc. nat, vol. VI. Pisa, 1887.

Id. id. « Les terrains tertiaires supérieurs du Bassin de la Méditerranée ». Annales d. Soc. géol. de Belgique, vol. XVIII (1891). Bruxelles, 1893.

Id. id. « Sulla divisione fra Alpi e Appennino ». Rivista mensile del Club. alp. ital., XI. Torino, 1892.

Id. id. « Sui calcari fra Voltri e Belfolte ». Atti d. Soc. lig. d. Sc. nat., volume III. Genova, 1892.

Id. id. « Divisione delle Montagne italiane ». Boll. del Club alp. ital., n. 59. Torino, 1893.

De-Vit V. « Il Lago Maggiore, Stresa e le Isole Borromee ». Prato, 1877.

De Zigno A. « Pentacrinites dans le terrain tertiaire de la colline de Turin ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. II, pag. 574, Paris, 1844-45.

Id. id. « Sulle ossa fossili di Rinoceronte trovate in Italia ». Atti dell'I. R. Ven. d. Sc. Lett. ed Arti, pag. 1-15. Venezia, 1855.

De Zigno A. « Sopra un nuovo Sirenio fossile scoperto nelle colline di Brà in Piemonte ». pag. 1-13, tav. I-VI. Mem. d. R. Acc. d. Lincei, serie 3ª, vol. II. Roma, 1878.

Diener C. « Der Gebirgsbau der Westalpen ». Wien, 1891.

Id. id. « Die Gliederung der Alpen ». (Ein Vortrag gehalten auf dem IX deutschen Geographentage in Wien im Jahre 1891).

Di Saluzzo A. « Le Alpi che cingono l'Italia ». Torino, 1845.

Di Stefano G. « Nota preliminare sui fossili titonici dei dintorni di Triora nelle Alpi Marittime ». Boll. d. R. Comit. geol. d'It. Roma, 1891.

Doderlein P. « Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni miocenici superiori dell'Italia centrale », pag. 83-109, tav. I. Atti d. X Congr. d. scienz. ital. ten. in Siena nel sett. 1862. Siena, 1862.

Dolomieu. « Rapport fait à l'Institut national sur ses voyage de l'an V et de l'an VI ». Journal de Mines, vol. VII. Paris, 1798.

Dölter C. « Krystallographisch-chimysche studien am Vesuvian ». Zeitsch. Kr. u. Min., Bd. IV. Leipzig, 1881.

Dosquillon. 1805-1808. Vedi *Favre.*

Dujardin F. « Mémoire sur les couches du sol en Touraine », seit. 211-311, pl. XV-XX. — Mém. d. l. Soc. géol. de France, tom. II. Paris, 1837.

Duparc L. « Sur la protogine du Mont-Blanc ». Associat. franç., Congrès de Marseille, 1e partie, pag. 205-206. 1890.

Duparc L. et *Mrazèc L.* « Recherches sur les roches étrangères enfermées dans la protogine erratique du Mont Blanc ». Archiv. d. Sc. ph. et nat., vol. XXV. Genève, 1891.

Id. Id. « Recherche sur la protogine du Mont-Blanc et sur quelques granulites filoniennes qui la traversent ». Archiv. d. Sc. ph. et nat. vol. XXVII. Genève, 1892.

Id. Id. « La structure du Mont Blanc ». Arch. d. Sc. ph. et nat., vol. XXIX. Genève, 1893.

Durier C. « Le Mont Blanc », 2e éd. Paris, 1880.

Eandi G. « Statistica della Provincia di Saluzzo », vol. I. Saluzzo, 1833.

Ebray. « Assimilation de la protogine des Alpes au porphyre granitoïde du Beaujolais ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 2e sér., vol. XXVI. Paris, 1869.

Falconer H. « On the species of Mastodon and Elephant occurring in the fossil state in Great Britain », pag. 1-211-308, pl. I-XIV. — Quart. Journ. geol. Soc. of London. 1857-1860. — Paleontological memoirs and notes, vol. II. London, 1868.

Id. id. « Notes on Rhinoceros: VIII. Description of remains of Rhinoceros leptorhinus in Museum of Nat. History at Turin. April 1861 ». Paleontological memoirs and notes, vol. II, pag. 380, London, 1868.

Fantonetti G. D. « Considerazioni alle osservazioni e ricerche mineralogiche-chimiche sopra alcune valli dell'Ossola, pubblicate in Milano nel 1819 dal chimico G. Rasina ». 1821.

Id. id. Le miniere metalliche dell'Ossola in Piemonte ». Milano, 1836.

Fantoni G. « De aquis ad Fanum Sancti Genesii ». Ginevra, 1727.

Id. id. « Commentariolum de quibusdam aquis medicatis ». Augustae Taurinorum, 1847.

Favre A. « Mémoire sur les tremblements de terre ressentis en 1855 ». Bibl. univ. Genève, 1856.

Id. id. « Carte géologique des parties de la Savoie, du Piemont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc, à 1:150.000 ». Genève, 1862.

Id. id. « Explication de la carte géologique des parties de la Savoie etc. ». Arch. d. Sc. ph. et nat., vol. XV. Genève, 1862.

Id. id. « Remarques sur les Anthracites des Alpes ». Mém. d. l. Soc. ph. et d'Hist. nat. Genève, 1865.

Id. id. « Sur la structure en éventail du Mont Blanc ». Arch. d. Sc. ph. et nat, vol. XXVII. Genève, 1865.

Id. id. « On the origin of the alpin lakes and valleys. Lett. a Sir R. J. Murchison ». Philos. Magas. London, 1865.

Id. id. « Sur l'origine des lacs alpins et des vallées ». Arch. d. Sc. ph. et nat. vol. XXII. Genève, 1865.

Id. id. « Récherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc ». Paris, 1867.

Favre et *Dosquillon.* « Lettres sur les élévations des glaciers, et sur la nature des montagnes qui se trouvent dans les environs d'Aoste, sur leurs productions naturelles; sur la profondeur du lac du Mont Cenis ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XVI. 1805-1808.

Ferrario O. « Analisi chimica dell'acqua salino-jodurata di Sales nel Piemonte ». Milano, 1858.

Fino V. « Sulla rodonite di Viù ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, 1882.

Fischer P. « Note sur le *Xenophora crispa* König. (sp.) ». Journ. de Conchyl., vol. XXVII, pag. 210. Paris, 1879.

Floris G. « Sulle conchiglie ed i terreni di Lessona, Cossato, Cerretto e Valdengo nella Provincia di Biella ». Giornale « Il Subalpino ». Riv. ital. Torino, 1839.

Forbes J. D. « On the Geological Relations of the Secondary and Primary Rocks of the Clain of Mont Blanc ». Edinburg New Philosoph. Journal, vol. III (con tavola). 1856. — Arch. d. Sc. ph. et nat., vol. XXXI. Genève, 1856.

Id. id. « Travels trough the Alps of Savoy and other parts of the Pennine chain with observations on the phenomena of glaciers ». Edinburgh, 1843.

Forster (*Le Neve*). « Sull'oro nativo presso Domodossola ». British Association, pag. 88. London, 1869.

Fournet J. « Sur une roche renfermant tout à la fois une Bélémnite et un échantillon de fougère, découverte dans les Alpes par M. A. Sismonda ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. VIII, pag. 64. Paris, 1850.

Id. id. « Sur le trias alpin. — Observation de M. A. Favre ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. XVIII, pag. 677. Paris, 1861.

Id. id. « Aperçus relatifs à la carte géologique de la Savoie, du Piémont et de la

Ligurie par M. A. Sismonda ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. XX, pag. 68. Paris, 1862.

Fournet J. « Détails concernants l'orographie et la géologie de la partie des Alpes comprise entre la Suisse et la comtée de Nice ». Mém. d. l'Acad. de Lyon, 1863.

Francesetti. « Lettres sur les vallées de Lanzo ». Turin, 1823.

Francfort E. « Sull'oro contenuto nei filoni auriferi della Valle-Anzasca, provincia di Novara ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ᵃ, vol. XXIII, pag. 83. 1866.

Franchi S. « Anomalie della declinazione magnetica in rapporto con grandi masse serpentinose ». Boll. d. R. Com. geol. d'It. Roma, 1890.

Id. id. « Il Giuraliasico ed il Cretaceo nei dintorni di Tenda, Briga Marittima e Triora nelle Alpi Marittime ». Boll. d. R. Comit. geol. d'It. Roma, 1891.

Id. id. « Sul limite fra le Alpi e gli Appennini ». La Geografia per tutti, anno II. Bergamo, 1892.

Friedel Ch. « Sulla Brucite di Cogne. ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. 1882.

Fuchs Th. « Studien ueber die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Ober-Italiens, gesammelt auf einer Reise im Frühlinge 1877 », seit. 1-62, fig. I-VI, 1878; Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien, Bd. LXXVII, 1 abth., Maj-Heft. Jahrgang 1878.

Id. id. Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen im Gebiete des Mittelmeers ». Zeitsch. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XXXVII. Berlin, 1885.

Gabutti. G. « Memorie sulle antichità di Dogliani ». Torino, 1881.

Gal (Le chanoine) « Sur les stries et les moraines de la vallée d'Aoste ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. II, pag. 728. Paris, 1845.

Garelli G.. « Valdieri e le sue acque ». Torino, 1855.

Id. id. « Delle acque minerali d'Italia e delle loro applicazioni ». Torino, 1861.

Id. id. La cura termale d'Acqui ». Torino, 1877.

Id. id. » Escursione da Mondovì alla caverna di Bossèa nelle Alpi Marittime ». Torino, 1880.

Garola R. « Il Monte Bianco ed il Sempione ». Torino, 1881.

Gastaldi B. « Lettre au sécrétaire de la Société Géologique de France annonçant la decouverte de fragments de tige de Pentacrinite dans les terrains mioceniques de la Colline de Turin ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. II, pag. 53. Paris, 1844.

Id. id. « Lettre pour répondre aux doutes soulevées à propos de la decouverte des Pentacrinites dans la Colline de Turin ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., p. 138. Paris, 1845.

Id. id. « Remarques de MM. d'Archiac et Agassiz ». Bull. d. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. III, pag. 485. Paris, 1846.

Id. id. Depôt aurifére de la plaine du Piémont ». Bull. d. Soc. géol. d. France, 2ᵉ série, vol. VIII. Paris, 1850.

Id. id. « Appunti sulla geologia del Piemonte ». Torino, 1853.

Id. id. Sur le sisteme dentaire de l'*Anthracotherium magnum* ». Bull. d. Soc. géol. d. France, 2ᵉ série, vol. XIV. Paris, 1856.

Gastaldi B. « Sur l'*Anthracotherium magnum* de Cadibone ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France. 2e sér. Paris. 1856-57.

Id. id. « Cenni sui Vertebrati fossili del Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. ser. 2a. vol. XIX. pag. 1-54. tav. I-X. 1858-1861.

Id. id. « Su alcune ossa di Mammiferi fossili del Piemonte. — Lettera al prof. E. Cornalia ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat. vol. II. Milano, 1860.

Id. id. « Selci lavorate, oggetti in bronzo ed in legno trovati nelle torbiere di Mercurago presso Arona ». Nuovo Cimento. vol. XI. Milano. 1860.

Id. id. « Cenni su alcune armi di pietra e di bronzo trovate nell'Imolese, nelle marniere modenesi e del Parmigiano e nelle torbiere della Lombardia e del Piemonte ». Atti d. Soc. it. d. Sc. nat. Milano. 1861.

Id. id. « Nuovi cenni sugli oggetti di alta antichità trovati nelle torbiere e nelle marniere d'Italia ». Torino. 1862.

Id. id. « Sugli elementi che compongono i conglomerati miocenici del Piemonte. Lettera al E. Cornalia ». Atti d. Soc. ital. di Sc. nat. vol. IV. Milano, 1862.

Id. id. « Nuovi cenni sugli oggetti di alta antichità trovati nelle torbiere e nelle marniere dell'Italia ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. 1862.

Id. id. « Antracoterio di Agnana. Balenottera di Ca-Lunga presso San-Damiano. Mastodonte di Mongrosso. Lettera al prof. E. Cornalia ». pag. 1-4. Atti d. Soc. ital. di Sc. nat. vol. V. Milano. 1863.

Id. id. « Frammenti di Geologia del Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a vol. XX (1860). pag. 295. 1863.

Id. id. « Nota su due escursioni fatte nei dintorni d'Arona ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. ser. 2a. vol. XX (1860). 1863.

Id. id. « Sulla escavazione dei bacini lacustri compresi negli anfiteatri morenici ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat. vol. V. pag. 240. Milano. 1863.

Id. id. « Lake abitations and prehistoric remains in the turbaries and marl beds of Northern and Central Italy ». London. 1865.

Id. id. « Visita alla caverna ossifera detta di Bossea nella valle della Corsaglia (Mondovi) ». Boll. d. Club alp. ital. ». n. 1. pag. 31. Torino. 1865.

Id. id. « Presentazione alla R. Accademia delle Scienze di Torino di resti fossili di *Ursus spelaeus* trovati nella caverna di Bossea ». pag. 581. Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. vol. I. 1865-66.

Id. id. « Intorno ad alcuni fossili della Toscana e del Piemonte ». pag. 38-43. Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. vol. I. 1866.

Id. id. « Nuove osservazioni sulla origine dei bacini lacustri ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. I. 1866.

Id. id. « Sulla esistenza del Serpentino in posto nelle colline del Monferrato ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. vol. I. 1865.

Id. id. « Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai ». Mem. d. Soc. ital. d. Sc. nat.. vol. I. Milano. 1866.

Id. id. « Scandagli dei laghi del Moncenisio, di Trana, d'Avigliana e di Mergozzo con brevi cenni sulla origine dei bacini lacustri ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. III. 1867.

Gastaldi B. « Alcuni dati sulle punte alpine situate fra la Levanna ed il Rocciamelone ». Boll. d. Club alp. ital., vol. II, n. 10 e 11, pag. 264. Torino, 1867-68.

Id. id. « Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana », pag. 1-46, tav. I-VI. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXIV (1865). 1868.

Id. id. « Conservazione dei massi erratici ». Boll. d. Club alp. ital., vol. III, n. 13, pag. 385. Torino, 1869.

Id. id. Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità rinvenuti in Italia ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. 1869.

Id. id. « Sulla geologia del Fréjus » in 'Cenisio e Fréjus' di E. Bignani Firenze, 1871.

Id. id. Brevi cenni intorno ai terreni attraversati dalla Galleria delle Alpi Cozie ». Boll. d. R. Comit. geol. d'It., vol. II. Roma, 1871.

Id. id. Scoperta del *Berillo* nelle roccie cristalline di Val d'Ossola ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. VI. 1871 e Boll. d. R. Comit. geol. d'It. Roma, 1871.

Id. id. « Studi geologici sulle Alpi Occidentali ». Mem. d. R. Com. geol. d'It. Roma, 1871.

Id. id. « Intorno ad alcuni resti fossili di *Arctomys* e di *Ursus spelaeus* delle vicinanze di Chieri », pag. 249-253. Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino vol. VII. 1871-72.

Id. id. « Deux mots sur la géologie des Alpes Cottiennes ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. VII. 1871-72 e nel Boll. d. R. Com. geol. d'It. Roma, 1873.

Id. id. « Cenni sulla costituzione geologica del Piemonte ». Boll. d. R. Com. geol. d'It. Roma, 1872.

Id. id. « Berillo di Pallanzeno (Val d'Ossola) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. VII. 1872.

Id. id. « Appunti sulla Memoria del sig. *Geikie F. R. S. E.*, On changes of climate during the glacial epoch. ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. VIII. 1872-73.

Id. id. « On the effects of glacier-erosion in Alpine Valleys ». Quart. Journ. of geol. Soc., vol. XXIX. London, 1873.

Id. id. Geologia e geognosia agraria del Piemonte ». Boll. d. R. Com. geol. d'It. Roma, 1872 e Enciclopedia agraria ital., vol. II, part. 3ª. Torino, 1873.

Id. id. « Studi geologici sulle Alpi Occidentali », parte 2ª. Mem. d. R. Com. geol. d'It. Roma, 1874.

Id. id. « Relazione intorno ad una memoria del prof. *Bellardi* avente per titolo: I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria », parte 2ª, pag. 1-30. Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. IX. 1874.

Id. id. « Sulla Cossaite. Varietà sodica di Onkosina ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. X. 1874-75.

Id. id. « Cenni sulla giacitura del *Cervus euryceros* », pag. 1-8, tav. I. Atti d. R. Acc. d. Lincei, ser. 2ª, tom. II. Roma, 1875.

Gastaldi B. « Sui fossili del calcare dolomitico del Chaberton (Alpi Cozie) studiati da G. Michelotti », pag. 1-10. tav. I-II. Atti d. R. Acc. d. Lincei. ser. 2ª. tom. III. Roma. 1876 e Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. VI. pag. 346-355. tav. I. Roma. 1875.

Id. id. « Sur les glaciers pliocéniques de M. E. Desor ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. vol. X. 1875.

Id. id. « Uno scheletro di Balena a Montafia ». Appendice (3 numeri) della Gazzetta Piemontese. (Estratto. pag 1-36. Torino, Favale Edit. 1875.)

Id. id. « Spaccato geologico lungo le valli superiori del Po e della Varaita ». Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. VII. pag. 104. Roma. 1876.

Id. id. Frammenti di paleoetnologia italiana ». Atti d. R. Acc. d. Lincei, ser. 2ª. vol. III. Roma, 1876.

Id. id. Sui rilevamenti geologici in grande scala fatti nelle Alpi piemontesi nel 1875 ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. serie 2ª. vol. III. Roma. 1876.

Id. id. « Sulla zona delle pietre verdi ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma. 1877.

Id. id. « Su alcuni fossili paleozoici delle Alpi Marittime e dell'Apennino Ligure studiati da G. Michelotti », pag. 1-18, tav. I-III. Mem. d. R. Acc. d. Lincei, ser. 3ª, vol. I. Roma, 1877.

Id. id. « Sui rilevamenti geologici fatti nelle Alpi Piemontesi durante la campagna del 1877 ». Atti d. R. Acc. d. Lincei, vol. II. Roma. 1878.

Id. id. et *Martins Ch.* « Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Po, environs de Turin, comparés à ceux du bassin helvétique ». Versailles. Osservazioni di A. Favre. di Wegmann, C. Prévost, ed Élie de Beaumont. Bull. d. l. Soc. géol. d. France. vol. VII, pag. 554. Paris, 1850.

Id. id., Sella Q. e *Berruti G.* « Carta geologica del Circondario di Biella ». scala di 1:50.000. Biella, 1864.

Id. id. e *Lessona M.* « Relazione intorno ad una memoria di *L. Bellardi* intitolata: I molluschi dei Terreni terziari del Piemonte e della Liguria ». pag. 1-8. Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. vol. VII. 1872.

Gaudin Ch. Th. et *Strozzi C.* « Contributions à la Flore fossile italienne. — Sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane ». Neues Deutsch. d. allg. Schweiz. Ges. d. Naturs., Bd. XVI. Zürich, 1858.

Gaudry A. « Les enchainements du monde animal dans les temps géologiques: Mammifères tertiaires », pag. 1-295, fig. 1-312. Paris, 1878.

Gautieri G. « Sulla geologia del dipartimento dell'Agogna (Nota I alle « Osservazioni del dipartimento dell'Agogna » di *L. Lizzuoli*) ». Milano, 1802.

Geinitz E. « Ueber einige Variolite aus dem Dorathale bei Turin ». Tsch. Min. Pet. Mitth., Bd. II. 1878.

Gené G. « Denominationes ineditae Testaceorum Musei Zoologici Taurinensis ». Torino.

Gerhard « Beitrag zur Kenntniss der sogenannten-Sodagranite » Neu. Jahrb. 1887.

Gerlach. H. « Die Penninischen Alpen (Beitr. zur Geol. der Schweiz) », con carta geologica. Nouv. mém. d. l. Soc. helv. d. Sc. nat. Zürich, 1869. Estratto nel Boll. d. R. Comit. geol. d'It. Roma, 1870.

Gerlach H. « Die Bergwerke des Kanton Vallis ». Zürich, 1873.

Id. id. « Das Sudwestliche Wallis mit den Angrenzenden Landestheilen von Savoien und Piemont ». (Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz). Bern, 1872.

Gervais P. « Coup d'oeil sur les Mammifères fossiles d'Italie ». Journ. d. zool., vol. I, p. 225. Paris, 1872, et Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2[e] sér., vol. XXIX. pag. 92-103. Paris, 1872.

Id. id. 1875-80. V. *Beneden* (*van*).

Geslin B., *De Beaumont E.* e *Virlet.* « Comunicazioni sul bacino lignitifero di Cadibona ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. VI. Paris, 1835.

Gianotti G. « Appunti geologici sulla Valle di Chialamberto (Valli di Lanzo, Alpi Graie) ». Boll. d. l. Soc. geol. ital., vol. X. Roma, 1891.

Id. id. « Cenni geologici e petrografici sul micascisto a glaucofane di Colle S. Giovanni (Viù) - Valli di Lanzo ». Giorn. di min., crist. e petrogr. Milano, 1892.

Id. id. « Appunti petrografici sopra alcune roccie del Piano del Re - Monte Viso (Alta valle del Po) », parte I. Giorn. d. min., crist. e petrogr. Milano, 1892; parte II. Ibid., 1893.

Gioanetti « Analyse des eaux minérales de St. Vincent et de Courmayeur, dans le duché d'Aoste, avec un appendice sur les eaux de La-Saxe, de Pré-Saint-Didier et de Fontaine-More ». Turin, 1779.

Giobert « Analyse de la magnesie de Baudissero en Canavais, département de la Doire ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XII. 1879.

Giordani G. « L'epoca glaciale nella Val Grande in Valsesia ». Boll. d. Club alp. ital., vol. XXII. Torino, 1889.

Giordano A. « Analyse chimique de l'eau sulphureuse dite la Pirenta de Calliano (Piémont) ». Journal de Chim. med. Paris, 1835.

Giordano F. « Ascensione del Monte Bianco partendo dal versante italiano ed escursione nelle Alpi Pennine ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. VII, pag. 285. Milano, 1864.

Id. id. « La industria del ferro in Italia ». Torino, 1864.

Id. id. « Escursione al Gran Cervino nel luglio 1866 ». Boll. d. Club alp. ital. n. 5, p. 6. Torino, 1866.

Id. id. « Sulla orografia e sulla geologica costituzione del Gran Cervino ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. IV. 1868-69.

Id. id. « Ascensione del Monte Cervino nel settembre 1868 ». Boll. d. Club alp. ital., vol. III, n. 13, pag. 295. Torino, 1869.

Id. id. « Escursioni dal 1866 al 1868 (Alpi Graie, Alpi Pennine) ». Boll. d. Club alp. ital., vol. III, n. 13, pag. 246. Torino, 1869.

Id. id. « Ascensione del Monte Bianco partendo dal versante italiano ed escursione nelle Alpi Pennine in agosto 1864 ». Boll. d. Club alp. ital., vol IV, n. 14, pag. 67. Torino, 1869.

Id. id. « Sulla temperatura della roccia nella galleria delle Alpi Cozie (detta volgarmente del Cenisio) ». Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. II. Roma, 1871.

Id. id. « Esame geologico della catena alpina del S. Gottardo ecc. Memoria per

servire alla descrizione di una Carta geologica d'Italia ». Mem. d. R. Com. geol. d'It., vol. II, pag. 62. Roma, 1873.

Giordano F. « Nota sulla topografia e geologia di Cossilla nel Biellese ». Biella, 1892.

Giordano F., Lanino G., Salmoiraghi F. « Linea succursale dei Giovi - Galleria di Ronco - Causa arbitrale tra l'Amministrazione dei lavori pubblici e l'Impresa P. Ottavi - Memoria tecnica ». Roma, 1887.

Giordano S. « Acqua minerale (acidulo ferruginosa) di Veglia ». Idrologia medica, vol. II. 1880.

Gnifetti G. « Notizie topografiche del Monte Rosa ed ascensioni su di esso ». Torino, 1845.

Id. id. « Monte Rosa. ». Novara, 1858.

Godwing-Austen H. H. « Observations on certain Tertiary Formations at the sout base of the Alps, in North Italy ». The Quarterly Journal of the Geol. Society, vol. XL, n. 160. London, 1884.

Gonnard F. « Sur un gisement d'épidote à Rhesmes (Piémont) ». Bull. fr. min., vol. XIV. Paris, 1891.

Gorret L. « Mémoire sur l'anthracite d'Aoste et sur le chemins de fer ». Aoste, 1862.

Götz und Schultze « Kleine Mittheil. aus dem miner. Institut d. Universität Greifswale ». Mittheil. d. naturw. Vereins f. Neuvorpommern und Rügen. 1886.

Graeff. « Studien am Montblanc-Massiv ». Zeitschr. d. Deut. geol. Gesells., Bd. XLII, Heft. 3. Berlin, 1890.

Gras S. « Éssai sur la constitution géologique des Alpes centrales de la France et de la Savoie, contenant la description des terrains talqueux, anthracifère, jurassique, des roches métamorphiques et du terrain granitique du Piémont ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. I, pag. 690. Paris, 1844.

Id. id. « Constitution géologique du terrain anthracifère alpin ». Paris, 1855.

Id. id. « Observations de M. Barrande sur la costitution géologique du terrain anthracifère alpin et sur les différences qui le séparent du terrain jurassique ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. XII, pag. 255. Paris, 1855.

Grateloup. « Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du Bassin de l'Adour ». Bordeaux, 1840-47.

Guillemin P. « Ascensions dans les Alpes Briançonnaises ». Ann. d. Club. alp. français. Paris, 1875.

Gujot A. « Note sur la topographie des Alpes Pennines et le gite primitif des principales éspècé de roches ». Neufchâtel, 1847.

Gümbel W. « Geologische Bemerkungen über die warme Quelle des Brennerbades und ihre Umgebung ». Sitzungsbericht. d. math.-phys. Cl. d. k. bayer. Akad. d. Wiss., Bd. XXII, Heft. 1. 1892.

Harker A. « On various crystalline rocks: I. Pyroxenite (Websterite) from Fobello (Piedmont) ». Geol. Magaz., dec. III, vol. VIII. London, 1891.

Harpe (De la) Ph. « Note sur les nummulites des Alpes occidentales ». pag. 227-232. Actes d. l. 60ᵉ sess. d. l. Soc. helvet. d. Sc. nat. Bern, 1877.

Harpe (*De la*) *Ph.* « Étude sur les nummulites du Comté de Nice suivie d'une Echelle des Nummulites »„ pag. 201-243. Bull. d. l. Soc. vaud. d. Sc. nat., vol. XVI, n. 82, pl. X. 1879.

Hawermann L. « De la houille dans le Royame d'Italie ». Paris et Turin, 1867.

Hébert E. « Sur le terrain nummulitique de l'Italie septentrionale ». Compt. rend. d. l'Ac. d. Sc. d. Paris, vol. LXI, pag. 245. Paris, 1865.

Id. id. « Sur le terrain nummulitique de l'Italie septentrionale et des Alpes, et sur l'oligocène d'Allemagne ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France., 2e sér., vol. XXIII, pag. 126. Paris, 1865-66.

Id. id. « Sur le terrain nummulitique de l'Italie et des Alpes ». Note en réponce à une réclamation de M. Delbos », vol. LXI, pag. 597. Paris, 1865. Compt. rend. d. l'Ac. d. Sc. d. Paris, vol. LXII, 1r sém. pag. 745. Paris, 1866.

Id. id. « Observations sur les terrains tertiaires du Piémont ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 3e sér., vol. V, pag. 305. Paris, 1877.

Heim A. « Blick auf die Geschichte der Alpen ». Verh. Schweiz. Naturf. Ges., vol. LIV. 1871.

Id. id. « Ueber die Entstehung der Alpen ». Vierteljahrsschr., vol. XXI. Zürich, 1876.

Id. id. « Rapporti fra gli scisti cristallini e le roccie mesozoiche e paleozoiche nelle Alpi ». Quart. Journ. of the geol. Soc., vol. XLVI, n. 182. London, 1890.

Heim, Lory, Taramelli, Renevier. « Étude géologique sur le nouveau projet de tunnel coudé traversant le massif du Simplom ». Bull. d. l. Soc. vaud. d. Sc. nat., vol. XIX. 1883.

Hörnes M. « Die fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien », vol. I-II, pag. 1-736, 1-280, tav. I-LII, I-LXXXIV. Herausggb. vom k.k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1851-1870.

Huber W. « Le massif du Mont-Blanc ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, vol. XII. Paris, 1866.

Hussak E. « Ueber einige alpine Serpentine ». Tsch. Min. Petr. Mitth., vol. I. 1882.

Isaia C. « La caverna del Rio Martino presso Crissolo e le sorgenti del Po in Piano del Re ». Boll. d. Club alp. ital., n. 38. Torino, 1879.

Id. id. Di alcune caverne nelle valli delle Alpi Marittime ». Boll. d. Club alp. ital., n. 44. Torino, 1880.

Issel A. « Sull'Opera di L. Bellardi intorno ai Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria ». Effem. Soc. Lett. e Conv. scientif. Genova, 1874.

Id. id. « Cenni sui *Myliobates* fossili dei terreni terziarii italiani ». Ann. d. Museo Civico di St. nat. di Genova, vol. X. 1877.

Id. id. « Della esistenza di una zona ofiolitica terziaria a Rivara Canavese » Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XV, pag. 23. Roma, 1884.

Id. id. « La Liguria ed i suoi abitanti nei tempi primordiali. — Discorso inaugurale della R. Università di Genova ». 1885.

Issel A. « Note intorno al rilevamento geologico del territorio compreso nei fogli di Cairo Montenotte e Varazze della Carta topografica militare ». Boll. d. R. Com. geol. d'It. Roma, 1885.
Id. id. « La nuova Carta geologica delle Riviere liguri e delle Alpi Marittime ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. VI. Roma, 1887.
Id. id. Il terremoto del 1887 in Liguria ». Suppl. al Boll. d. R. Comit. geol. d'It., con 4 tav. ed 1 carta. Roma. 1887 (1888).
Id. id. Bibliografia scientifica della Liguria ». Genova, 1887.
Id. id. « Della formazione lherzolitica di Baldissero nel Canavese ». Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XXI. Roma, 1890.
Id. id. « Liguria geologica e preistorica », con note e disegni originali di N. Morelli; panorami e fotografie di G. Dellepiane. Genova, 1892.
Id. id. « Appunti geologici sui colli di Baldissero (Canavese) », con 1 tav. Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XII. Roma, 1893.
Issel A. e *Squinabol S.* « Carta geologica della Liguria e territori confinanti », con note esplicative. Genova, 1891.
Id. id. « Note esplicative della Carta geologica della Liguria e territori confinanti ». Atti d. Soc. lig. di Sc. nat. e geogr., vol. II. Genova, 1891.
Issel A., Mazzuoli L. e Zaccagna D. « Carta geologica delle Riviere liguri e delle Alpi Marittime », con fogl. esplic. Genova, 1887.
Jan G. « Catalogus rerum naturalium in museo Josephi Decristofori et Georgii Jan extantium », sec. 2, fasc. 2. Parmae, 1832.
Jervis P. W. « The mineral resources of central Italy », pag. 88. Nuovo Cimento. Milano, 1867.
Id. id. « I tesori sotterranei d'Italia: Repertorio, ecc. ». Torino, 1873.
Id. id. « Cenni geologici sulle montagne poste in prossimità al giacimento di antracite di Demonte ». Torino, 1873.
Id. id. « Sul giacimento di Carbon fossile antracitico di Demonte (presso Cuneo) », estratto dall' « Industriale », anno V. 1875.
Id. id. « Dei combustibili minerali d'Italia e della loro importanza economica ». Torino, 1879.
Id. id. « I tesori sotterranei d'Italia », parte III. Torino, 1881.
Id. id. « Delle cause dei movimenti tellurici e dei possibili ripari con riguardo speciale al terremoto alpino dell'inverno dell'anno 1887 ». Torino, 1887.
Id. id. « I tesori sotterranei dell'Italia: Parte IV: Geologia economica dell'Italia ». Torino, 1889.
Jurine « Lettre à M. Gillet-Laumont ». Journal des mines, vol. XIX. Paris, 1806.
Kenngott A. « Orthoklaszwillinge von Baveno ». Neu. Jahrb., Bd. I. Berlin, 1888.
Kilian W. « Evolution tectonique des Alpes orientales ». Compt.-rend. d. l. Soc. de statist. de l'Isère. 1890.
Id. id. « Sur la structure géologique du massif du Thabor ». Compt.-rend. d. l. Soc. statist. de l'Isère. 1890.
Id. id. « Contributions à la connaissance géologique des chaînes alpines entre Moutiers (Savoie) et Barcellonette (Basses-Alpes) - Terr. ant. au jurass ». Compt.-rend. d. l'Ac. d. Sc. d. France. Paris, 1891.

Kilian W. « Notes sur l'histoire et la structure des chaînes alpines de la Maurienne, du Briançonnais et des régions adjacentes ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3e sér., vol. XIX. Paris, 1891.

Id. id. « Notes de Géologie alpine, (2d article) ». Ann. d. l'Enseign. supér., vol. V, Grenoble, 1893.

King S. W. « The italian valleys of the Pennine Alps », con tavole. London, 1858.

Klein C. « Optische Studien am Granat ». Neu. Jahrb., Bd. I. 2°. 1882.

König F. « Sorgente minerale della Madonna del Pilone (Torino) a Villa Gandolfi ». L'idrologia e la climatologia medica, anno XI, n. 5. Firenze, 1889.

Kovalevsky « Monographie der Gattung *Antracotherium* ». Paleontographica, vol. XXII. Cassel, 1876.

Lachat. « Note sur les terrains qui avoisinent le tunnel des Alpes » Ann. de Ponts-et-Chaussées, 4e sér. Paris, 1863.

Id. « Observations à propos du mémoire de M. Zaccagna sur la géologie des Alpes occidentales ». Bull. d. l. Soc. d'Hist. nat. d. Savoie, vol. IV. Chambéry, 1890.

Lamarck. « Histoire naturelle des animaux sans vertèbres », 2e ed. rev. et augm. par Deshayes et Milne Edwards, vols. I-XI. Paris, 1835-45.

Lapparent (De). V. *Vélain,* 1873-74.

Lartet. « Sur la dentition des Proboscidiens fossiles et sur la distribution géographique et stratigraphique de leur débris en Europe ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2e ser., vol. XVI. Paris, 1859.

Laspeyres H. « Monografia chim. di Epidoto, Zoisite, Piemontite ». Mineralogische Bemerkungen, Zeitschr. Kr., Bd. III. 1879.

La Valle G. « Sui geminati polisintetici del Diopside di Val d'Ala ». Mem. d. R. Acc. d. Lincei, vol. XIX. Roma, 1884.

Id. id. « Sul Diopside delle *Borne de' Brous* presso Ala in Val d'Ala (Piemonte) ». Mem. d. R. Acc. d. Lincei, ser. 4a, vol. V. Roma, 1888.

Id. id. « Sull'epidoto di Val d'Ala ». Roma, 1890.

Lavini G. « Analise de l'eau de Saint-Genis ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXXVI. 1833.

Id. id. « Découverte du sulfate de Magnésie dans la chaux sulfatée de Piobesi en Piémont ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1a, vol. XXXIX. 1836.

Lawley R. « Monografia del Genere *Notidanus* », pag. 1-34, tav. I-IV. Firenze, 1875.

Leblanc. « Note sur les traces des glaciers anciens situés au Mont Cenis ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1e sér., vol. XIII, pag. 126. Paris, 1841-42.

Leplay. « Analyse d'une tourmaline du Mont Rose ». Ann. d. Mines, 3e sér., vol. I. Paris.

Lesne. « Notices historiques et statistiques sur la ville d'Acqui et de ses environs, ses eaux thermales, ecc. ». Alexandrie, 1807.

Lessona M. (V. *Gastaldi*). 1872-74.

Leveroni S. « Trattato dei Bagni d'Acqui in Monferrato e di Vinadio e Valdieri in Piemonte ». Mondovì, 1696.

Levis (De). « La Pirenta di Murisengo ». Carmagnola, 1793.

Id. id. « Sulla Pirenta murisenghina ». Torino, 1794.

Id. id. « Descrizione della grotta meteorologica di Murisengo ». Casale, 1795.

Lommel G. F. « Étude de la question du chaleur souterraine et de son influence sur les projets et systèmes d'exécution du grand tunnel alpin du Simplon ». Lausanne, 1880.

Lory C. « Note sur la constitution stratigrafique de la Haute-Maurienne ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 2ᵉ sér., vol. XVIII. Paris, 1860.

Id. id. « Proces-verbaux de la réunion extraordinaire et des excursions de la Société géologique de France dans la Maurienne et le Briançonnais ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. XVIII. Paris, 1861.

Id. Id. « Les terrains liasique, triasique et primitif dans les environs de Bardonnèche ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. XVIII, pag. 779. Paris, 1861.

Id. id. « Carte géologique de la Marienne et de la Tarantaise (Savoje). Essai sur la structure géologique de la partie des Alpes comprises entre le mont Blanc et le mont Viso ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., vol. XXIII. Paris, 1866.

Id. id. « Observations sur la stratigraphie des Alpes Graies et Cottiennes ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 3ᵉ sér., vol. I, pag. 266. Paris, 1872-73.

Id. id. « Note sur quelques faits de la structure des massifs centraux des Alpes ». Paris, 1873.

Id. id. « Sur les variations de composition minéralogique des schistes cristallins dans les Alpes occidentales ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3ᵉ ser., vol. III. Paris, 1875.

Id. id. « Essai sur l'orographie des Alpes occidentales considerée dans ses rapports avec la structure géologique de ces montagnes ». Bull. d. l. Soc. statist. de l'Isère, 3ᵉ sér., vol. VII. 1877.

Id. id. « Les coupures transversales des Alpes et les principaux passages de France en Italie, au point de vue de l'orographie géologique ». Ann. d. Club alp. français, 4ᵉ ann. Paris, 1877.

Id. id. « Observation sur la structure des Alpes ». Compt.-rend. d. Congres géol. intern. de 1878. Paris.

Id. id. « Sur les massifs cristallins des Alpes occidentales ». Compt.-rend. de l'Ac. d. sc. d. France, vol. LXXXVI. Paris, 1878.

Id. id. « Sur l'uniformité de constitution et de structure de divers massifs primitifs des Alpes ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, pag. 546. Paris, 1878.

Id. id. « Profils géologiques de quelques massifs primitifs des Alpes ». Compt.-rend. d. Séanc. de l'Acad. d. Sc., vol. LXXXVI. Paris, 1878.

Id. id. « Aperçu sommaire sur la structure des Alpes occidentales ». Grenoble, 1885.

Id. id. « Caractères differentiels du Permien et du Trias dans les Alpes et

dans les autres régions ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3[e] sér., vol. V. Paris, 1887.

Lory C. « La présence de cristaux microscopiques d'albite dans diverses roches calcaires des Alpes occidentales ». Compt.-rend. d. l'Acad. d. Sc. d. Paris. 1887.

Id. id. « Sur la constitution et la structure des massifs des schistes cristallins des Alpes occidentales ». Compt.-rend. d. l. 4[e] Sess. du Congrés géol. internat. Londres, 1888 e Bull. d. l. Soc. d. statist. de l'Isère, 3[e] sér., vol. XIV. 1889.

Lory C. et *Pillet L.* « Une moraine glaciaire, les terrains liasique, triasique et des variolites, près du Mont Genèvre ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. XVIII. Paris, 1861.

Lotti B. « A proposito della linea di separazione fra le Alpi e l'Appennino ». 'La Geografia per tutti', anno II. Bergamo, 1892.

Lyell C. « Manuel de géologie elementaire », edit. française. Paris, 1868.

Macagno e *Bertoni.* « Sulla composizione chimica delle acque di Asti », R. staz. enol. sperim. Asti, 1874.

Malacarne G. C. « Trattato delle R. Terme d'Aqui ». Torino, 1778.

Id. id. « Corografia georgico-jatrica d'Acqui ecc. ». Torino, 1788.

Id. id. « Sunto della memoria di De Buch, sui terreni tra i laghi d'Orta e di Lugano ». Bibl. ital., vol. XLVI. Milano, 1829.

Manganotti A. « Sulla descrizione dei pesci e crostacei fossili del Piemonte del dott. Eugenio Sismonda », pag. 1-22. Atti d. Acc. d. Agricol., art. e comm., vol. XXIII. Verona, 1847.

Id. id. « Rapporto sulla descrizione dei pesci e crostacei fossili del Piemonte del dott. E. Sismonda ». Nuovi Ann. di Sc. nat., vol. III. 1851.

Manzoni. « Briozoi fossili italiani », 1869. Sitzb. d. k. Ak. d. Wissensch. in Wien, 1[a] contrib. in Bd. LIX, Januar-Heft. Berlin, 1869; 2[a] contrib. in Bd. LIX, April-Heft. Berlin, 1869; 3[a] contrib. in Bd. LX, December-Heft. Berlin, 1869.

Id. id. « I Briozoi del Pliocene antico di Castrocaro ». Bologna, 1875.

Marco C. « Studio geologico dell'anfiteatro morenico d'Ivrea », con carte geologiche e fotografia. Torino, 1892.

Marengo G. « Monografia del ghiacciaio della Brenva ». Boll. d. Club alp. it., n. 45. Torino, 1881.

Mariani E. « Descrizione dei terreni miocenici fra la Scrivia e la Staffora ». Boll. d. Soc. geol. it., vol. V. Roma, 1887.

Marieni L. « L'Italia sotto l'aspetto fisico, storico, artistico e stat.: Acque minerali ». Milano.

Marmora (Della). « Combustibili fossili in Piemonte. Programma di quesito ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1[a], vol. XXIII. 1818.

Id. id. « Combustibili fossili in Piemonte. Risposte al quesito ecc. » Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1[a], vol. XXV. Torino, 1820.

Id. id. « Mont St. Bernard visité par la Société. Coupe géologique ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1[e] sér. vol. II. Paris, 1832.

Marmora (Della). « Note succincte sur la géologie de quelques unes des parties du Piémont ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1° ser. vol. II. Paris, 1832.

Id. id. « Note sur la géologie du Piémont ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1° sér, vol. II. Paris, 1832.

Id. id. « Indication des roches du Piémont et de la Sardaigne. de sa collection ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, pag. 87. Paris, 1832-33.

Id. id. « Indication d'une disposition remarquable des terrains pyrogènes (anciens) à Biella ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France. Paris, 1832-33.

Id. id. « Rectifications de la carte géologique des Alpes de Schropp, etc ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France. Paris, 1832-33.

Martins C. (V. *Gastaldi*. 1850).

Id. id. « Ricerche sul periodo glaciale », traduzione con note ed aggiunte di Gastaldi. Torino, 1851.

Id. id. « Sur les traces et les terrains glaciaires aux environs de Baveno. sur le lac Majeur ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2° sér., vol. XXIII, p. 445. Paris, 1865-66.

Mattirolo E. « Sulla tormalina nera dello schisto dioritico di Monastero di Lanzo ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, adunanza del 14 maggio 1882.

Id. id. « Sugli schisti argillosi della nuova Galleria dei Giovi ». Boll. d. R. Com. geol. d'It. Roma, 1887.

Id. id. in *Zaccagna*. « Geologia delle Alpi occidentali ». Roma, 1887 e « Osservazioni geologiche sul versante occidentale delle Alpi Graie ». Roma, 1892.

Mayer Eymar Ch. « Vue panoramique prise du château de Serravalle-Scrivia », foglietto in autografia colorato a mano geologicamente. Zürich.

Id. id. « Versuch einer neue Klassification der Tertiäre Gebilde Europa's; Verhandl. d. Schweiz. naturforsch. Gesellsch. ». Trogen, Appenzel, 1857.

Id. id. « Essai d'un tableau synchronistique des terrains tertiaires d'Europe ». Zürich, 1857.

Id. id. « Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires ». Jour. d. Conchyl., tom. VI, pag. 176-187, 376-380, pl. XIV. Paris, 1857; tom. VII. pag. 73-89, 187-193, 296-299, 387-392. pl. IV, XI. Paris, 1858; tom. VIII, pag. 213-216, 421, pl. V. Paris, 1860 tom. IX. pag. 358-373, pl. XV. Paris, 1861; tom. X. pag. 271-275, pl. XII. Paris, 1862; tom. XII. pag. 160-168, 350-361. pl. VIII. XIV. Paris, 1864; tom. XIV. pag. 67-76. 172-177. pl. II. III. Paris, 1866; tom. XVII. pag. 282-287. pl. III-X. Paris 1869; tom. XIX. p. 336-349, pl. X. Paris, 1871; tom. XXI. pag. 145-154. 288-292. pl. IV-X. Paris. 1873; tom. XXVI. pag. 87-90. 173-183. pl. II-VI. Paris, 1878; tom. XXXIX. pag. 317, 344. Paris, 1891.

Id. id. « Description des Coquilles fossiles des terrains tertiaires inferieurs ». Journ. d. Conchyl. tom. IX. pag. 53-68. pl. III. Paris. 1861; vol. XI. pag. 91-101. pl. III. Paris 1863; tom. XII. pag. 168-181. pl. IX. Paris, 1864; vol. XXXV. pag. 311. Paris. 1887.

Mayer-Eymar Ch. « Catalogue systématique et déscriptif des fossiles des terrains tertiaires qui se trouvent au musée fédéral de Zürich », cahjers 4, pag. 1-38, 1-66, 1-124, 1-54 e Journ. trim. d. l. Soc. d. Sc. nat. de Zürich. (Mollusques). Zürich, 1867-68-70.

Id. id. « Tableau synchronistique des terrains tertiaires supérieures ». Zürich, 1868.

Id. id. « Tableau synchronistique des terrains tertiaires inferieurs ». Zürich, 1869.

Id. id. « Natürliche, gleichmässige und pracktische Klassification der Sediment-Gebilde ». Zürich, 1874.

Id. id. « Osservazioni geologiche sulla Liguria, il Tortonese e l'Alto Monferrato ». Atti d. R. Acc. d. Lincei, ser. 2ª, vol. II. Roma, 1875.

Id. id. « La vérité sur la mer Glaciale au pied des Alpes », pag. 199-222. Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 3ᵉ sér., tom. IV. Paris, 1876.

Id. id. « Studi geologici sulla Liguria centrale ». Boll. del R. Comit. geol. d'It. Roma, 1887.

Id. id. « Schizzo geologico d'una parte della Liguria e dell'alto Monferrato », Soc. d. lett. e convers. scientif. Genova, 1877.

Id. id. « Zur Geologie des mittlerer Ligurien etc. ». Viert. d. Zürcher Naturf. Gesel., Bd. XIII. Zürich, 1878.

Id. id. « Sur la carte géologique de la Ligurie centrale ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3ᵉ sér., vol. V. Paris, 1877.

Id. id. Ueber die Nummuliten-Gebilde Ober-Italiens ». Zürich, 1878.

Id. id. « Classification des terrains conforme à l'equivalence des périhélies et des étages ». Zürich, 1884.

Id. id. « Tableau des terrains de sédiment ». Zürich, 1888.

Id. id. « Tableau des terrains tertiaires de sédiment ». Societas historico-naturalis croatica. Zagreb, 1889.

Id. id. « Lettera al presidente della Società geologica italiana, in occasione della nona adunanza generale a Bergamo, » Boll., d. Soc. geol. ital., vol. IX. Roma, 1891.

Mazzuoli L. « Sul Carbonifero della Liguria occidentale ». Boll. d. R. Comit. geol. d'It. Roma, 1886.

Id id. « Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici dell'Appennino ligure ». Boll. d. R. Com. geol. d'It. Roma, 1888.

Menabrea L. (V. *Botto.* 1860).

Id. id. « Note sur le percement des Alpes entre Modane et Bardonnèche ». Milano, 1871.

Meneghini G. « Monographie des fossiles appartenants au calcaire rouge ammonitique de Lombardie ecc. » in Stoppani, « Paléontologie Lombarde ». Milano, 1867-81.

Mercalli G. « Geologia d'Italia: Vulcani e fenomeni vulcanici ». Milano, 1878-80.

Id. id. « Su alcune rocce eruttive comprese tra il Lago Maggiore e quello di Orta ». Rend. d. R. Ist. lomb. Milano, 1885.

Meschinelli A. e *Squinabol X.* « Flora tertiaria italica ». Patavii, 1892.

Meurgey. « Analisi di antracite, lignite, d'un minerale di Mn. di Calizzano, di antraciti e di galena di Osiglia, di piriti nichelifere dei dintorni di Torino ». Ann. des Mines. vol. I. Paris, 1882.

Meyer H. (*v*). « Studien über Genus Mastodon ». Paleontographica. Cassel, 1867-70.

Id. et *Huber W.* « Percement du Simplon ». Lausanne, 1882.

Michelin. H. « Iconographie Zoophytologique, description par localités et terrains des Polypiers fossiles de la France et pays environnants », pages 1-348, pl. I-LXXIX. Paris, 1840-47.

Id. et *De Verneuil.* « Observations sur la carte géologique des États Sardes ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2e sér., vol. I. Paris, 1844.

Michel-Levy A. « Étude sur les roches cristallines et éruptives des environs du Mont Blanc ». Bull. d. services d. l. Carte géol. d. France, n. 9. Paris, 1890.

Michelotti I. T. « Essayo hydrografico do Piemonte ». Traducido pello P. Francisco Fortado de Mendea. Roma, 1803.

Michelotti V. « Sur la composition de l'or natif du Piemont », Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, ser. 1a, vol. XXXV. 1831.

Michelotti G. « Specimen Zoophytologiae diluvianae », pag. 1-127, tav. I-VII, Augustae Taurinorum. 1838.

Id. id. « Geognostisch-Zoologische Ansicht ueber die tertiären Bildungen Piemonts », pag. 395-400. Neues Jahrb.f. Min. Geol. und Palaeontologie. Berlin, 1838.

Id. id. « Malacological and Conchiological Magazine », tavola isolata disegnata da Sowerby. London, 1839.

Id. id. « Brevi cenni di alcuni resti delle classi Brachiopodi, Lamellibranchi, ecc. », pag. 1-38. Ann. d. Sc. d. R. lomb. ven. Milano, 1839.

Id. id. « Valves de Thécides trouvées dans le terrain tertiaire moyen de la colline de Turin ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 1e sér. vol. X. Paris. 1839.

Id. id. « Indice ragionato di alcuni testacei di Cefalopodi fossili in Italia, nella Savoja e nel Contado di Nizza », pag. 1-16. Ann. d. Sc. d. R. Ist. lomb. ven., bim. 3° e 4°. Milano, 1840.

Id. id. « Rivista di alcune specie fossili della famiglia dei Gasteropodi », pag. 1-26. Ann. d. Sc. d. R. Ist. lomb. ven., bim. 3° e 4°. Milano, 1840.

Id. id. (V. *Bellardi L.* 1840).

Id. id. « Monografia del genere *Murex*, ossia enumerazione delle principali specie dei terreni sopracretacei dell'Italia ». pag. 1-28, tav. I-V. Vicenza, 1841.

Id. id. « De Solariis in supracretaceis Italiae stratis repertis », pag. 211-218, tab. II. Trans. of the Roy. Soc. of Edinburgh, vol. XV, part. I. 1841.

Id. id. « Monografia degli Echinidi fossili del Piemonte proposta del dottor E. Sismonda ». Giorn. d. Sc. med., fasc. di luglio. Torino, 1841.

Id. id. « Saggio storico dei Rizopodi caratteristici dei terreni sopracretacei ».

pag. 1-50, tav. I-III. Mem. d. Soc. ital. d. Sc. res. in Modena, vol. XXII. 1841.

Michelotti G. « Brevi cenni sullo studio della zoologia fossile », pag. 1-12. Estr. d. giorn. « l'Eridano », 1° luglio. Torino, 1841.

Id. id. « Osservazioni in: Malacological and Conchiological Magazine, conduct. by G. Sowerby », parte II. London, 1843.

Id. id. « Osservazioni in: Neues Jahrb. Leohn. und Bronn ». Berlin, 1846.

Id. id. « Combustibili minerali; cenni sulla lignite e sulla torba ». Torino, 1847.

Id. id. « Précis de la faune miocène de la Haute Italie », pag. 1-480, pl. I-XVII Mem. d. l. Soc. holl. d. Sc. Haarlem, 1847.

Id. id. « Lettre sur le terrain tertiaire de la vallée de la Bormida (Piémont) ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, tom. IX, pag. 13. Paris, 1851.

Id. id. « Études sur le miocène inférieur de l'Italie septentrionale », pag. 1-184, tav. I-XVI. Mém. d. l. Soc. holl. d. Sc. Haarlem, 1861.

Id. id. « Description de quelques nouveaux fossiles du terrain miocène de la colline de Turin », pag. 1-4, pl. X. Revue et Magazin de Zoologie Paris, 1861.

Id. id. (V. *Gastaldi B.* 1875-77).

Milne Edwards. « Histoire naturelle des Crustacés ». Paris, 1834-40.

Id. et *Haime I.* « Recherches sur la structure et la classification des Polypiers récents et fossiles ». Paris, 1848-49.

Minoglio G. « Scoperta di un fossile (*Mastodon longirostris*) in Valle Andona (Asti) ». Torino, 1888.

Mojon G. « Descrizione mineralogica della Liguria ». Genova, 1805.

Id. id. « Analyse des eaux sulphureuses et thermales d'Acqui ». Genova, 1808.

Molinari F. « Dal Lago Maggiore al Lago d'Orta ». Studio geomineral. Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XXVI. Milano. 1883.

Id. id. « La Datolite nel granito di Baveno ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XXVII. Milano, 1884.

Id. id. « Nuove osservazioni sui minerali del granito di Baveno ». Atti. d. Soc. ital. di Sc. nat., vol. XXVIII. Milano, 1885.

Id. id. « Il porfido del Motterone ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., XXVIII. Milano, 1886.

Id. id. « Sul marmo del Duomo di Milano ». Relaz. alla Comm. min. pei restauri dei piloni ecc. Milano, 1892.

Mollo. « Traité des eaux minerales de Courmayeur ». Genève, 1728.

Monnet. « Sur la formation des minéraux ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. VIII. 1786-87.

Montanaro C. « Guida per viaggi alpini nella Valsesia ». Boll. d. Club alp. ital., vol. II, n. 8, pag. 3. Torino, 1867.

Montefiori. « Di una miniera di pirrotina nichelifera di Locarno (Valsesia) ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. IX, pag. 418. Milano, 1866.

Morcenni L. « Geografia medica italiana: Acque minerali ». Milano.

Morlet L. « Monographie du Genre *Ringicula* Desch., et description de quelques éspèces nouvelles; 2ª partie, liste des éspèces fossiles ». Journ. d. Con-

chyl., vol. XXVI, (3ᵉ ser., tom. XVIII), pag. 251-295, pl. VII. Paris, 1878.

Morlet L. « Supplément à la monographie du Genre *Ringicula* Desh. ». Journ. d. Conchyl., vol. XXVIII (3ᵉ sér., tom. XX), pag. 150-181. Paris, 1880. Deuxième Suppl., Ibid., vol. XXX, pag. 200. Paris, 1882.

Morozzo. « Sur la température de l'eau de quelques lacs et de quelques rivières à differentes profondeurs ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. IX. 1790.

Id. id. « Sur la variolite du Piémont ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, ser. 1ª, vol. X. 1790-1791.

Id. id. (V. *Vasco.* 1790-91).

Mortillet (De) G. « Géologie et minéralogie de la Savoje ». Ann. de la Chambre royale d'Agricult. et de Comm. de Savoie. Chambéry, 1858.

Id. id. « Carte des anciens glaciers du versant méridional des Alpes ». Atti Soc. ital. d. Sc. nat., vol. III, pag. 44. Milano, 1861.

Id. id. « Sur l'affouillement des anciens glaciers ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. V, pag. 248. Milano, 1863.

Id. id. « Terrains du versant italien des Alpes comparés à ceux du versant français ». Milano, 1864.

Id. id. « L'époque quaternaire dans la vallée du Po ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 2ᵉ sér., vol. XXII, pag. 138-151. Paris, 1865.

Id. id. « Note additionelle sur la vallée du Po ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2ᵉ sér., tom. XXII, pag. 177. Paris 1864-65.

Id. id. « Géologie du tunnel du Fréjus ou percée du Mont Cenis ». Revue savoisienne. Annecy, 1872 e Bull. d. l. Soc. géol. de France, 2ᵉ sér, vol. XXIX. Paris, 1872.

Mosca. (V. *Richelmy.* 1863).

Moulins (Des) Ch. « Révision de quelques éspèces de Pleurotomes », pag. 1-79, tom. XII, 3ᵉ livr. Actes d. l. Soc. linnéenne d. Bordeaux. 1842.

Murchison R. « Struttura geologica delle Alpi, degli Apennini e dei Carpazi ». Trad. Savi e Meneghini. Firenze, 1850.

Mylius C. « Intorno ad alcune forme inedite di Molluschi miocenici dei colli torinesi, rinvenuti a Santa Margherita ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXVI. 1891.

Namias I. « Coralli fossili del Museo geologico della R. Università di Modena ». Atti d. Soc. d. nat. di Modena, ser. 3ª, vol. X. Modena, 1892.

Napione-Galleani. « Déscription minéralogique des montagnes du Canavais ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, ser. 1ª, vol. VI, pag. 341. 1784-85.

Id. id. « Analyse de le mine de manganèse rouge du Piemont ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. IX. 1790.

Id. id. « Observations lithologiques et chimiques sur une éspèce singulière de Marbre primitif ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XI, pag. 215. 1792-1800.

Negri C. « Dell'opera di Alfonso Favre: Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XI, pag. 137. Milano, 1868.

Negri G. « Geologia d'Italia; Descrizione dei terreni componenti il suolo d'Italia ». Milano, 1878.

Neri C. « Sulla costituzione geologica del Monte Fenera ». Boll. d. Club. alp. ital., vol. VIII, n. 22, pag. 72. Torino, 1874.

Noé F. « Geologische Uebersichtskarte der Alpen (1:1.000.000); Erläuterungen nebst einigen einbegleitenden Worten von E. Suess ». Wien, 1890.

Notizie statistiche sulla industria mineraria in Italia, dal 1860 al 1880, pubblicazione del R. Corpo delle miniere. Roma, 1881.

Novarese V. « Relazione sull'escursione del 18 settembre 1893. — Adunanza generale estiva della Società geologica italiana in Ivrea ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XII. Roma, 1893.

Nyst P. H. « Description des Coquilles et des Polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique ». Bruxelles, 1844.

Id. id. « Conchyliologie des terrains tertiaires de la Belgique ». Ann. mus. R. Hist. nat. vol. III. Bruxelles, 1878-81.

Oddone E. e *Sella.* « Contributo allo studio delle roccie magnetiche nelle Alpi centrali ». Rend. d. R. Acc. d. Lincei, vol. VII. Roma, 1891.

Olivero O. « Note geologiche: Orografia dell'Italia ». Novara, 1885.

Omboni G. « Sul terreno erratico della Lombardia ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. II. Milano, 1859.

Id. id. « Gastaldi: Epoca glaciale miocenica », cenno bibliografico. Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. III. Milano, 1861.

Id. id. « Sull'azione riescavatrice esercitata dagli antichi ghiacciai sul fondo delle valli alpine ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. V, pag. 269. Milano, 1863.

Id. id. « Geologia dell'Italia ». Milano, 1869.

Id. id. « Come si è fatta l'Italia. Saggio di geologia popolare ». Milano, 1876.

Id. id. « Le nostre Alpi e la pianura del Po ». Milano, 1879.

Orbigny (D') A. « Sur deux genres nouveaux de Cephalopodes fossiles (Les *Conoteuthis* et *Spirulirostra*) », pag. 362-379, tav. XI-XII. Ann. d. Sc. nat. 2e sér., (Zoologie), tom. XVII. Paris, 1841.

Id. id. « Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle », 3 vol. en 4 parties, pag. 1-394, 1-478, 1-196, 1-191. Paris, 1850-52.

Osanna P. « Physikalisch. medicinische Darstellung der bekannten Heilquellen der vorzüglichsten Länder Europas ». Berlin, 1839-40.

Paganini P. « Notizia compendiata di tutte le acque minerali e bagni d'Italia ». Milano, 1827.

Paglia. « Sugli strati del terreno sottoposto al letto attuale del Po ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat, vol. I, pag. 109. Milano, 1855-59.

Paissa P. « Brevi cenni sulla fonte e sull'acqua salso-bromo-jodico-solforata di S. Genesio ». Torino, 1880.

Pantanelli D. « Note microlitologiche sopra i calcari ». Atti d. R. Acc. d. Lincei, anno CCLXXIX. Roma, 1882.

Id. id. « Sopra alcune Scalarie terziarie ». Boll. d. Soc. malacol. ital., vol. IX. Pisa, 1885.

Pantanelli D. « Monografia sugli strati pontici del miocene superiore dell'Italia settentrionale e centrale ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. Lett. ed Arti di Modena, ser. 2ª, tom. IV. 1886.

Id. id. « *Melanopsis* fossili e viventi d'Italia ». Boll. d. Soc. malacol. ital.. vol. XII. Pisa, 1866.

Id. id. « *Melanopsis Matheroni* e *Melanopsis narzolina* ». Boll. d. Soc. malac. ital., vol. XIII. Pisa, 1888.

Id. id. « Lamellibranchi pliocenici, enumerazione e sinonimia delle specie dell'Italia superiore e centrale ». Bull. d. Soc. malacol. ital., vol. XVII. Pisa, 1892-93.

Pareto L. « Di alcune relazioni che esistono tra la costituzione geognostica dell'Appennino ligure e quella dell'Alpi della Savoja ». Giorn. ligust. di sc., lett. ed arti, vol. I. Genova, 1827.

Id. id. « Note sur les Alpes de la Ligurie au voisinage du col de Tende (Gênes, le 15 décembre 1832) ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1e sér., vol. III, pag. 188. Paris, 1832-33.

Id. id. « Note sur le gypse du Tortonais ». Mém. d. l. Soc. géol. d. France, 1e sér., vol. I, pag. 123. Paris, 1833.

Id. id. « Calcaire à nummulites des environs de Turin rangé à tort dans le grès vert par M. De la Marmora tandis qu'il doit être regardé comme tertiaire, ainsi que le prouverait une dent de squale qu'on a trouvée ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1e sér., vol. VI, pag. 255. Paris, 1834-35.

Id. id. « Lettera ai direttori delle Biblioteche italiane ». Biblioteca italiana. vol. LXXVI. Milano, 1835 e Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1e sér., vol. IV (Append.). Paris, 1835.

Id. id. « Indication de la carte géologique de la Ligurie et des observation. géologiques par lui faites dans le comté de Nice et le Piémont ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1e sér., tom. VIII, pag. 120. Paris, 1836-37.

Id. id. « Relazione delle escursioni fatte nei colli di Chieri, di Superga e di Gassino ». Atti d. II Riunione degli scienziati italiani a Torino. Torino, 1840-41.

Id. id. « Sopra alcune alternative di strati marini e fluviatili nei terreni di sedimento superiori dei colli subappennini ». Giorn. tosc. d. Sc. med. fis. e nat., vol. I. Firenze, 1843.

Id. id. « Descrizione di Genova e del Genovesato. — vol. II: Topografia e geologia », con carta geologica. Genova, 1846.

Id. id. « Sur les terrains du pied des Alpes dans les environs du lac Majeur et du lac de Lugano, comprenant les terrains métamorphiques, permien, triasique, liasique, jurassique, crétacé, nummulitique, tertiaire, erratique et les roches eruptives ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. XVI. pag. 49. Paris, 1858.

Id. id. « Coupes à travers l'Apennin, des bords de la Mediterranée à la vallée du Po, depuis Livourne jusqu' à Nice ». Bull. d. l. Soc. géol. de France 2e sér., vol. XIX. Paris, 1861.

Pareto L. « Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 2[e] sér., vol. XXII. Paris, 1865.

Parola « Cenno sulle sorgenti minerali solforose, ferruginose ed alcaline testè scoperte in Vico di Mondovì ». Torino, 1860.

Parona C. F. « Valsesia e Lago d'Orta ». Atti d. Soc. ital. di Sc. nat., (con tavole). Milano, 1866.

Id. id. « Appunti geologici sul bacino del Lago d'Orta ». Soc. archeol. novarese. Novara, 1880.

Id. id. « Il calcare liasico di Gozzano e i suoi fossili ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1880.

Id. id. « Nota geologica sulla valle Strona ». Rivista alpina ital. Torino, 1883.

Id. id. « Sopra i lembi pliocenici situati fra il bacino del Lago d'Orta e la Valsesia e sull'altipiano di Boca e di Maggiora ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. I. Roma, 1882.

Id. id. « Sulle rocce diasproidi a radiolarie di Cesana presso il Monginevra: cenno preventivo ». Rend. d. R. Ist. lomb., ser. 2[a], vol. XXIV. Milano, 1891.

Id. id. « Fossili del Lias medio nel conglomerato terziario di Lavriano (Colli di Torino) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXVI. 1891.

Id. id. « Revisione della fauna liasica di Gozzano in Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. 1892.

Id. id. « Sull'età della dolomia di Arona ». Rend. d. R. Ist. lomb. Milano, 1892.

Id. id. « Sugli schisti silicei a radiolarie di Cesana, presso il Monginevra ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXVIII. Trad. franc. di M. Lachat nel Bull. d. l. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, 4[e] fascicule. Chambéry, 1892.

Id. id. « Descrizione di alcuni fossili miocenici di Sardegna » (con una tav.). Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat. Milano, 1893.

Parran. « Note sur les gîtes de fer oxidulé des environs de Cogne (Alpes du Piémont) ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 3[e] sér., tom. II, pag. 257. Paris, 1873-74.

Pasini. « Alpes comparées aux Apennins ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1[e] sér., tom. III. Paris, 1832-33.

Id. id. « Atti della seconda riunione degli scienziati italiani tenuta in Torino nel settembre del 1840; Atti verbali della sezione di geologia, mineralogia e geografia; Corsa geologica nelle colline di Chieri e di Superga; Corsa geologica nei monti di Gassino ». Torino, 1841.

Payot V. « Géologie et minéralogie des environs du Mont Blanc ». Bull. d. l'Inst. nat. Genevois, vol. XVIII, pag. 81. Genève, 1873.

Id. id. « Description pétrographique des roches de la chaîne du Mont-Blanc ». Genève, 1886.

Paventa F. « Le sorgenti termiche minerali di Vinadio in Val di Stura ». Cuneo, 1873.

Pavesi P. « Notizie batimetriche sui laghi d'Orta e d'Idro ». Rend. d. R. Ist. lomb. Milano, 1885.

Pellati N. « Cave di pietra da taglio. Statistica mineraria di Torino ». Stat. del Regno d'Italia. Ind. miner. Firenze 1868.

Id. id. « Études sur les formations ophiolitiques de l'Italie ». Roma. 1881.

Id. id. « Studi sulle formazioni ofiolitiche dell'Italia ». Boll. d. R. Com. geol. d'It. Roma 1881.

Id. e Salvati G. « Sulle condizioni di stabilità e sicurezza di alcuni tratti della ferrovia Bussoleno-Bardonecchia ». Roma. 1891.

Id. Id. « Sui franamenti del rilievo di Dusino fra Villanova e Villafranca sulla ferrovia Torino-Genova ». Roma. Genio civile. 1892.

Peola P. « Nuovi rinvenimenti di fossili terziarii nelle colline di Alessandria ». Boll. d. Soc. geol. ital. verbale adunanza generale invernale. vol. XII. Roma. 1893.

Id. id. « Sopra una palma fossile del Piemonte » (con tavola). Malpighia. vol. VII. Genova. 1893.

Id. id. « Le Conifere terziarie del Piemonte; Contributo alla Paleofitologia piemontese » (con una tav.). Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XII. Roma. 1893.

Perazzi C. « Nota sull'esistenza di un sistema di filoni piombiferi negli schisti di Brovello e dell'alta valle dell'Agogna (Pallanza) ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XX. 1863.

Id. id. « Sul concentramento della calcopirite nel giacimento di pirrotina nichelifera di Miggiandone, e sulla paragenesi dei minerali cristallizzati che vi si trovano ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino. ser. 2ª. vol. XXI. 1864.

Perez A. « Sui limiti geognostici del terreno cretaceo delle Alpi Marittime ». pag. 1-16. Atti dell'ottava riun. d. Sc. ital. in Genova (Sed. 23 settembre 1846). Nizza, 1853.

Peters K. F. « Beiträge zur Kenntniss der Schildkrötenreste aus den Oesterreichischen Tertiaerablagerungen » in Fr. v. Hauer. « Beiträge zur Palaeontographie ». Bd. I, 2 heft. Wien. 1858-59.

Pfaff. « Mont Blanc Studien. Ein Beitrag zur mecanischen Geologie der Alpen ». Zeitsch. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XXVIII. Berlin. 1876.

Piccini A. « Di un minerale che accompagna la *Columbite* di Craveggia ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1886. (Novara, 1886).

Pictet F. J. « Traité de Paléontologie ». 4 vol., pag. 1-584, 1-726, 1-674, 1-768, pl. I-CX. Paris, 1853-57.

Pillet L. (V. *Lory*. 1861).

Id. id. « Rapport sur les travaux de la Société d'histoire naturelle de Savoie en 1879 (Calcaire du Chaberton) ». Paris, 1879.

Pini. E. Mémoires sur des nouvelles cristallisations de feldspath et autres singularités renfermées dans les granites des environs de Baveno ». 1779.

Piolti G. « Il porfido del Vallone di Roburent (Valle della Stura di Cuneo) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XIX. Torino, 1884.

Id. id. « Escursioni nei dintorni di Bardonecchia ». Rivista mens. del Club alp. it. Torino, 1885.

Piolti G. « Sopra una pseudomorfosi ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXI. 1886.

Id. id. « Sulla Cossaite del Colle di Bousson nell'alta Valle di Susa ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXIII. 1888.

Id. id. « Gneiss tormalinifero di Villar Focchiardo (Val di Susa), cenni descrittivi ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXIV. 1889.

Id. id. « Il piano del Moncenisio ». Boll. d. Club alp. it., vol. XXII. Torino, 1889.

Id. id. « I minerali del gneiss di Borgone (Val di Susa) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXV. 1890.

Id. id. « Il calcare del Grand Roc (Alta Valle di Susa) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXVIII. 1893.

Id. id. « Contribuzioni allo studio della Variolite del M. Gimont (alta valle di Susa) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXIX. 1893.

Piria. (V. *Botto* ecc. 1860).

Pollacci E. « Relazione dell'analisi chimica della nuova acqua salsojodobromurata di Salice ». Pavia, 1891.

Pollini C. « Sopra alcuni avanzi di pesci fossili terziari conservati nel Museo geologico della R. Università di Genova ». Milano, 1889.

Pollonera C. « Molluschi fossili post-pliocenici del contorno di Torino » (con tav.). Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXXVIII. 1886.

Pomel A. « Sur la découverte de plusieurs éspèces d'*Anthracotherium* et d'une portion de mandibule incomplète d'un petit ruminant dans les lignites de Cadibona ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, vol. III, p. 56. Paris, 1845.

Id. id. « *Sus leptodon* de Cadibona ». Archiv. Sc. phis. et nat., vol. VIII. Genève, 1848.

Portis A. « Di alcuni fossili terziari del Piemonte e della Liguria appartenenti all'ordine dei Chelonii », pag. 1-24, tav. I-IV. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXXII. 1879.

Id. id. « Sulle piante fossili carbonifere del Piccolo San Bernardo ». Relazione in: *Baretti.* « Studi geologici sulle Alpi Graie settentrionali », pag. 82-84. Mem. d. R. Acc. d. Lincei, ser. 3ª, vol. III. Roma, 1879.

Id. id. « Intorno ad alcune impronte eoceniche di vertebrati recentemente scoperti in Piemonte », pag. 1-10, tav. I. Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino vol. XV. 1879.

Id. id. « Sui terreni stratificati di Argentera ». Memoria paleontologico-geologica, pag. 1-80, con cartina geologica. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXXIV (1881). 1883.

Id. id. « Nuovi studi sulle traccie attribuite all'uomo pliocenico ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXXV. 1883.

Id. id. « Nuovi Chelonii fossili del Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXXV. 1883.

Id. id. « Il Cervo della Torbiera di Trana ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XVIII. 1883.

Portis A. « Contribuzione all'Ornitolitologia italiana ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXXVI. 1884; vol. XXXVIII. 1887.

Id. id. « Catalogo descrittivo dei Talassoterii rinvenuti nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, ser. 2ª. vol. XXXVII. 1885.

Id. id. « Breve cenno sulle condizioni geologiche della collina di Torino ». Torino, 1885.

Id. id. « Sulla vera posizione del Calcare di Gassino ». Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XVII., pag. 170. Roma, 1886.

Id. id. « Sulla scoperta delle piante fossili carbonifere di Viozene nell'alta valle del Tanaro ». Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XVIII, pag. 417. Roma, 1887.

Id. id. « Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano nelle Alpi Marittime ». Boll. d. R. Comit. geol. d'It., vol. XIX. Roma, 1888.

Id. id. « Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici della collina di Torino ». Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XIX. Roma, 1888.

Id. id. « Nuove località fossilifere in Val di Susa ». Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XX. Roma, 1889.

Id. id. « Studio sopra alcuni Gimnodonti fossili italiani » (con 1 tav.). Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XX. Roma, 1889.

Id. id. « Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studi sopra l'estensione da darsi al pliocene superiore ». L. Roux e C. Torino-Roma. 1893.

Id. e Piolti G. « Il calcare del monte Tabor (Piemonte) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XVIII. 1883.

Pozzi G. E. « Sopra alcune varietà di protogino del Monte Bianco ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. 1879.

Rabajoli G. « Guida alle Terme di Vinadio ». Torino. 1877.

Ragazzoni R. « Dei combustibili fossili del Piemonte ». Novara. 1819.

Id. id. Dei vantaggi che ricavar si potrebbero per l'agricoltura da molte acque minerali del Piemonte ». Mem. d. R. Soc. d'Agric., vol. IX. Torino, 1835.

Rambert. « Observations géologiques et lithologiques sur les collines des environs de Casal ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XVI. 1805-1808.

Ramsay A. C. « Sir Charles Lyell and the Glacial Theory of Lake-Basins ». Philosoph. Magaz. London, 1865.

Ramsay M. E. « Il Po ». Boll. d. Club. alp. ital., vol. VI. n. 20, pag. 479. Torino. 1873.

Rath (von) G. « Ueber einige Mineralien aus Piemont ». Sitzungsb. d. Niederr. Ges. für Nat. u. Heilk; Sitz. von 9 Jan. 1882.

Ratti I. « Le Regie Terme d'Acqui illustrate. con una nuova analisi del P. Ottavio Ferrari ». Milano, 1841: seconda edizione con appendice. Milano. 1843.

Ravetti e Campeggio. « Analyses des eaux de Courmayeur ». Torino. 1687.

Reale S. « Sur les montagnes primitives et la formation des granits ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. IX. 1788-1789.

Renevier E. « Structure géologique du Simplon ». Bull. d. l. Soc. vaud. d. Sc. nat., vol. XV. Lausanne, 1878; e Boll. d. R. Comit. geol. d'It. Roma, 1878.

Révil J. « La géologie des Alpes occidentales, d'après une memoire de M. Zaccagna ». Bull. d. l. Soc. d'hist. nat. de Savoie, vol. III. Chambéry 1889.

Id. id. « Le permo-carbonifère et le trias de la Vallée Étroite ». Bull. d. l. Soc. d'hist. nat. de Savoie. Chambéry, 1891.

Id. id. « Histoire de la géologie des Alpes de Savoie ». Mém. d. l'Ac. de Savoie, 4ª sér., vol. IV. Chambéry, 1892.

Ricciardi L. « Sulla composizione chimica di alcune roccie eruttive comprese tra il lago Maggiore e quello d'Orta ». Atti d. Acc. Gioenia. Catania, 1885.

Richelmy, Mosca, Cavalli e *Sismonda E.* « Parere intorno ai lavori manoscritti inviati al concorso per una descrizione idrografica del Regno Sardo ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XX. 1863.

Righini G. « Acque minerali del Piemonte ». Farmacopea popolare. Torino, 1856.

Ristori G. « I Crostacei brachiuri ed anomuri del Pliocene italiano ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. V. Roma, 1886.

Id. id. « Alcuni Crostacei del Miocene medio italiano ». Mem. d. Soc. tosc. d. Sc. nat., vol. IX. Firenze, 1888.

Id. id. « Crostacei piemontesi del Miocene inferiore ». Boll. d. Soc. geol. ital. vol. VII. Roma, 1889.

Robilant (*Nicolis di*). « Essai géographique suivi d'une topographie souterraine minéralogique et d'une docimasie des états du Roi de Sardaigne, en terre-ferme ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. VI, pag. 191 1784-1785.

Id. id. « Carta mineralogica del Piemonte ». Torino, 1784-1785.

Id. id. « Description du Duché d'Aoste, suivie d'un essai sur deux minières des anciens Romains, et d'un supplément à la théorie des montagnes et des mines ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. VIII, pag. 345. 1776-1787.

Id. id. « De l'utilité et de l'importance des voyages et des courses dans son propre pays ». Turin, 1790.

Rosa (*Della*). « Direzione delle roccie nelle Alpi Marittime ».

Rotureau A. « Des principales eaux minérales de l'Europe ». Paris, 1864.

Rovasenda (*Di*) *L.* « I fossili di Gassino ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XI. Roma, 1892.

Rovello A. « Coltivazione delle sabbie aurifere dell'Orco, del Mallone e del Ticino ». Rivista del servizio minerario pel 1886 e 1890. Roma, 1888 e 1892.

Rovereto G. « La serie degli schisti e delle serpentine antiche in Liguria ». Atti d. Soc. ligustica di Sc. nat., anno IV. Genova, 1893.

Rusconi A. « Guida del Lago d'Orta e sua riviera ». Torino, 1880; seconda edizione, Novara. (senza data)

Rütimeyer L. « Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes in seinen Beziehungen zu den Wiederkäuern in Allgemeinen ». 2 Abtheilung. Neue Denksch. d. Allg. Schw. Ges. f. d. Ges. Naturwiss., Bd. XXII. Berlin, 1867.
Id. id. « Weitere Beiträge zur Beurtheilung der Pferde der Quaternär Epoch ». Abhandl. d. Schw. palaeont. Ges., Bd. II. Berlin, 1875.
Id. id. « Ueber Pliocaen und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen ». Genève, 1876.
Rutley F. « On Fulgurites from Monte Viso ». Q. J. G. S., Geol. Mag. e riassunto nel Boll. d. R. Comit. geol. d'It. Roma, 1889.
Sacco F. « Nuove specie di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte » (con 2 tav.). Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XIX. 1884.
Id. id. « Nuove caverne ossifere e non ossifere nelle Alpi Marittime, ed osservazioni geologiche fatte durante un'ascensione al Mongioie » (con 1 tav. ed 1 carta geologica a 1 : 50,000). Boll. d. Club alp. ital., vol. LI. Torino, 1884.
Id. id. « Fauna malacologica delle alluvioni plioceniche del Piemonte » (con 2 tav.). Mem. d.. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXXVII. 1885.
Id. id. « Sull'origine delle vallate e dei laghi alpini in rapporto col sollevamento delle Alpi e coi terreni pliocenici e quaternari della Valle padana ». (con carta geol. a 1 : 25,000). Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XX. 1885.
Id. id. « Massima elevazione del Pliocene marino al piede delle Alpi » (con carta geol. a 1 : 25000). Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XX. 1885.
Id. id. « Studio geologico del territorio di Bene-Vagienna » (con carta geol. a 1 : 25,000). Torino, 1885.
Id. id. « L'alta Valle padana all'epoca delle terrazze in relazione col contemporaneo sollevamento della catena alpino-appenninica » (con 1 tav.). Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XIX. 1885.
Id. id. « Des phénomènes altimétriques observés dans l'intérieur des continents ». Bull. d. Soc. géol., de France, 3ᵉ ser., vol. XIV. Paris, 1885.
Id. id. « Sopra alcuni fenomeni stratigrafici osservati nei terreni pliocenici dell'alta Valle padana » (con 1 tav.). Atti d. R. Accad. d. Sc. d. Torino, vol. XX. 1885.
Id. id. « I bacini torbiferi di Trana e di Avigliana » (con 1 carta geol. a 1 : 25,000). Boll. d. Club alp. ital., vol. XIX. Torino. 1885.
Id. id. « Massima elevazione dell'Eocene nelle Alpi occidentali » (con carta geol.). Boll. d. Club alp. ital., vol. XIX. Torino, 1885.
Id. e *Baretti M.* « Il Margozzolo » (con 2 carte geol. e 3 tav.). Boll. d. Club alp. it., vol. LI. Torino, 1885.
Sacco F. « Nuove specie terziarie di Molluschi terrestri, d'acqua dolce e salmastra del Piemonte » (con 2 tav.). Atti d. Soc. ital., d. Sc. nat., vol. XXIX. Milano, 1886.
Id. id. « Intorno ad alcune impronte organiche ed inorganiche dei terreni terziari del Piemonte » (con 1 tav.). Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXI. 1886.

Sacco F. « Studio geo-paleontologico del Lias dell'alta valle della Stura di Cuneo ». Boll. d. R. Com. geol. d'It. vol. XVII. Roma, 1886.

Id. id. « Sur quelques restes fossiles de Poisson du Pliocène du Piémont » (con fig.). Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3ᵉ sér., vol. XIV. Paris, 1886.

Id. id. « Sopra una nuova specie di *Discohelix* » (con 1 tav.). Boll. d. Mus. d. zool. ed anat. comp. di Torino, vol. I. 1886.

Id. id. « I terreni terziari del Piemonte e della Liguria settentrionale ». Nota preventiva. Torino, 1886.

Id. id. « La valle della Stura di Cuneo dal Ponte dell'Olla a Bra e Cherasco » (con 1 tav.). Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XXVIII. Milano, 1886.

Id. id. « Il piano Messiniano nel Piemonte », parte I. Boll. d. Soc. geol. ital., vol. V. Roma, 1886.

Id. id. « L'Anfiteatro morenico di Rivoli » (carta geol. alla scala di 1 : 25,000). Torino, 1886.

Id. id. « Il Villafranchiano al piede delle Alpi » (con 1 tav.). Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XVII. Roma, 1886.

Id. id. « Il terrazzamento dei littorali e delle vallate » (con 1 tav.). Mem. d. R. Acc. d'Agric. d. Torino, vol. XXVIII. Torino, 1886.

Id. id. « I terreni terziarii del Piemonte e della Liguria », carte geologiche di: Serravalle Scrivia, 1886; Villalvernia e Garbagna, 1886; Gavi, 1887: Capriata d'Orba, 1887; Acqui, 1887; Calamandrana, 1887; Nizza Monferrato e Sezzé, 1887; Costigliole d'Asti, 1887; Canale e Monteu Roero, 1887; Mombercelli e Canelli, 1887; Fossano, 1887 (scala di 1:25,000) — Ovada, 1887; Spigno Monferrato, 1887; Voltaggio, 1887; Cairo Montenotte, 1887; Ceva e Garessio, 1887 (scala di 1:50,000) — Cherasco e Cervere, 1888, (scala di 1:25,000).

Id. id. « Rivista della fauna malacologica fossile terrestre, lacustre e salmastra del Piemonte ». Boll. d. Soc. mal. it., vol. XII. Pisa, 1887.

Id. id. « Sulla costituzione geologica degli altipiani isolati di Fossano, Salmour e Banale » (con carta geol. a 1:25,000). Mem. d. R. Acc. di Agr. di Torino, vol. XXIX. 1887.

Id. id. « I colli torinesi » (carta geol. alla scala di 1 : 25,000). Torino, 1887.

Id. id « Studio geologico dei dintorni di Voltaggio » (con carta geol. a 1 : 50,000). Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXII. 1887.

Id. id. « Il piano Messiniano nel Piemonte », parte II. (con tav.). Boll. d. Soc. geol. it., vol. III. Roma, 1887.

Id. id. « L'anfiteatro morenico di Rivoli » (con carta geol. a 1:100,000). Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XVIII, pag. 141. Roma, 1887.

Id. id. « Le tremblement de terre du 27 février 1887 en Italie ». Bull. Soc. belge de géol., paléont. et hydrol., vol. I. Bruxelles, 1887.

Id. id. « I colli torinesi », foglietto esplicativo della carta geol. a 1:25,000 Torino, 1887.

Id. id. « Le *Fossanien*, nouvel étage du Pliocène d'Italie ». Bull. d. la Soc. géol. de France, 3ᵉ série, vol. XV. Paris, 1887.

Sacco F. « Sul passaggio tra il Tongriano ed il Liguriano » (con carta geol. a 1 : 50,000). Boll. d. Soc. geol. ital., vol. VI. Roma, 1887.

Id. id. « I terreni quaternari della Collina di Torino » (con carta geol.). Atti d. Soc. ital. di Sc. nat., vol. XXX. Milano, 1887.

Id. id. « On the origin of the great alpine Lakes ». Proc. of the Soc. of Edimburg, vol. XIV. 1887.

Id. id. « Note di Paleoicnologia italiana » (con 2 tav.). Atti d. Soc. it. d. Sc. nat., vol. XXXI. Milano, 1888.

Id. id. « Sopra alcuni *Potamides* del bacino terziario del Piemonte » (con 4 tav.). Boll. d. Soc. mal. it., vol. XIII. Pisa, 1888.

Id. id. « Aggiunte alla fauna malacologica estramarina fossile del Piemonte e della Liguria » (con 2 tav.). Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, ser. 2ª, vol. XXXIX. 1888.

Id. id. « Les terrains tertiaires de la Suisse ». Mém. d. l. Soc. belg. d. géol. etc., vol. II. Bruxelles, 1888.

Id. id. « I terreni terziari e quaternari del Biellese » (con carta geol. a 1 : 100.000). Torino, 1888.

Id. id. « Il cono di dejezione della Stura di Lanzo » (con carta geol. a 1 : 100.000). Boll. d. Soc. geol. it., vol. VII. Roma, 1888.

Id. id. « Sur l'origine du loess en Piémont ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3ᵉ sér., vol. XVI. Paris, 1888.

Id. id. « Classification des terrains tertiaires conforme à leur facies » (con 1 tav.). Mém. d. l. Soc. belge d. géol. d. paléont. et d'hydr., vol. I. Bruxelles, 1888.

Id. id. « Il Pliocene entroalpino di Valsesia » (con carta geol. a 1 : 25.000). Boll. d. R. Comit. geol. d'It, vol. XIX. Roma, 1888.

Id. id. « I colli braidesi » (con carta geol. a 1 : 25,000). Mém. d. R. Acc. d. Agr. di Torino, vol. XXXI. 1888.

Id. id. « Studio geologico dei dintorni di Guarene d'Alba » (con carta geol. a 1 : 25.000). Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXIII. 1888.

Id. id. « Studio geologico delle colline di Cherasco e della Morra in Piemonte » (con carta geol. a 1 : 25,000). Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XIX. Roma, 1888.

Id. id. « I Cheloni astiani del Piemonte » (con 2 tav.). Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXXIX. 1889.

Id. e *Bellardi L.* « I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria: Parte VI. *Volutidae, Marginellidae* e *Columbellidae* » (con 2 tav.). Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. LX. 1889.

Sacco F. « Sopra due tracciati per un tronco della linea ferroviaria Torino-Chieri-Piovà-Casale ». Osservazioni geologiche. Torino, 1889.

Id. id. « La conca terziaria di Varzi - S. Sebastiano Curone ». Studio geologico (con carta geol. a 1 : 25.000). Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XX. Roma, 1889.

Id. id. « Sopra un progetto di serbatoio in Valle Usseglio presso Torino ». Torino, 1889.

Sacco F. « I colli monregalesi » (con carta geol. a 1:25,000). Boll. d. Soc. geol. ital., vol. VIII. Roma, 1889.

Id. id. « Il seno terziario di Moncalvo » (con carta geol. a 1:25,000). Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXIV. 1889.

Id. « Le Ligurien ». Bull. d. la Soc. géol. de France, 3ª ser., vol. XVII. Paris, 1889.

Id. id. « Il Bacino terziario del Piemonte » (pars). Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XXXI e XXXII. Milano, 1888-1889.

Id id. « Un coin intéressant du tertiaire d'Italie » (con carta geol. a 1:25.000). Mém. de l. Soc. Belge d. géol., pal. et hydr., vol. III. Bruxelles, 1889.

Id. id. « Les conglomérats du Flysch » (con tav.). Mém. d. l. Soc. Belge d. géol., pal. et hydr., vol. III. Bruxelles, 1889.

Id. id. « Catalogo paleontologico del bacino terziario del Piemonte ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. VIII e IX. Roma, 1889-90.

Id. id. « Il Bacino terziario e quaternario del Piemonte: Bibliografia, Geologia pura, Geologia e applicata, Paleontologia » (con 2 carte geologiche a 1:500.000 nel testo e grande carta geol. ad 1:100,000). Milano, Torino, Roma, 1888-90.

Id. id. « Sopra una mandibola di *Balaenoptera* dell'Astigiano » (con 1 tav.). Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXV. 1890.

Id. id. « La caverna ossifera del Bandito in Val Gesso » (con 1 tav.). Boll. d. Club. alp. ital., vol. XXIII. Torino, 1890.

Id. id. « Relazione geologica sopra un progetto di derivazione d'acqua dal torrente Giandone » (con carta geol. a 1:100.000). Torino, 1890.

Id. id. « Sur la position stratigraphique des charbons fossiles du Piémont ». Bull. d. la Soc. géol. de France, 3ª ser., vol. VIII, Paris, 1890.

Id. id. « La géotectonique de la Haute Italie occidentale » (con carta geol.). Mém. d. la Soc. belge d. géol., pal. et hydr., vol. IV. Bruxelles, 1890.

Id. id. « Il Bacino quaternario del Piemonte » (con carta geol. a 1:500,000). Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XXI. Roma, 1890.

Id. id. « Geologia applicata del Bacino terziario e quaternario del Piemonte » (con tav.). Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XXI. Roma, 1890.

Id. id. « I Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria »: Parte VII, *Harpidae* e *Cassididae* (con 2 tav.). Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª vol. XL. 1890. — Parte VIII, *Eudoliidae, Doliidae, Ficulidae* e *Naticidae* (con 2 tav.). Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XLI. 1890. — Parte IX, *Naticidae* (fine), *Scalariidae* ed *Aclidae* (con 2 tav.). 1891. — Parte X, *Terebridae, Pusionellidae* e *Cassididae* (agg.) (con 2 tav.). 1891. — Parte XI, *Eulimidae* e *Pyramidellidae* (con 2 tav.). Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser 2ª, vol. XLII. 1892. — Parte XII, *Pyramidellidae* (fine), *Ringiculidae, Solariidae* e *Scalariidae* (agg.) (con 2 tav.). 1892. — Parte XIII, *Conidae* (1° fasc.), (con 2 tav.). Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XLIII. 1893. — Parte XIII, *Conidae* e *Conorbidae* (2° fasc.), (con 9 tav.). 1893. — Parte XIV, *Strombidae, Terebellidae, Chenopidae* ed *Haliidae* (con 2 tav.). 1893.

Sacco F. « I Molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria ». Note preventive delle parti VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII e XIV. Boll. d Musei d. zool. ed an. comp. d. R. Univ. di Torino, vol. V, VI, VII, VIII. 1890-93.

Id. id. « Sopra un cranio di *Tursiops Cortesii* (Desm.) var. *astensis* Sacco, dell'Astigiano » (con 1 tav.). Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXVI. Torino, 1891.

Id. id. « Carta geologica dell'Appennino settentrionale (parte centrale) alla scala di 1 : 100,000 » e « Nota preventiva ad esplicazione della carta ». 1891.

Id. id. « L'Appennino settentrionale (parte centrale) » (con 2 tav.). Boll. d. Soc. geol. ital., vol. X, Roma. 1891.

Id. id. « Origine del sottosuolo torinese » (con 1 sez.). Torino, 1891.

Id. id. « L'âge des formations ophiolitiques récentes ». Bull. d. la Soc. Belge d. géol., pal. et hydr., vol. V. Bruxelles, 1891.

Id. id. « Le zone terziarie di Vernasca e Vigoleno nel Piacentino » (con carta geol. a 1:25,000). Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXVII. 1892.

Id. id. « Il Delfino pliocenico di Camerano Casasco (Astigiana) » (con 2 tav.). Mem. d. Soc. ital. d. Sc. (detta dei XL), ser. 3ª, vol. IX. Napoli, 1892.

Id. id. « L'anfiteatro morenico del Lago Maggiore » (con carta geol. a 1 : 100,000). Mem. d. R. Acc. di Agr. di Torino, vol. XXXV. 1892.

Id. id. « Le Trias dans l'Appennin de l'Émilie » (con 1 sez.). Mém. d. l. Soc. Belge de géol., paléont. et hydrol., vol. VI. Bruxelles, 1892.

Id. id. « L'Appennino dell'Emilia ». Boll. d. Soc. geol. it., vol XI. Roma, 1892.

Id. id. « Contribution à la connaissance paléontologique des argiles ecailleuses et des schistes ophiolitiféres de l'Appennin septentrional » (con 2 tav.). Mém. d. l. Soc. Belge de géol. pal., et hydrol., vol. VII. Bruxelles, 1893.

Id. id. « Le genre *Batysiphon* à l'état fossile » (con fig.). Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3ᵉ sér., vol. XXI. Paris, 1893.

Id. id. « Sopra alcuni Astereoidei fossili » (con 1 tav.). Atti R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXVIII. 1893.

Id. id. « Sopra il fenomeno di franamento verificatosi in Piemonte nella primavera del 1892 ». Mem. d. R. Acc. di Agr. di Torino, vol. XXXVI. 1893.

Id. id. « Relazione sulla escurzione geologica eseguita il 21 settembre 1893 sui Colli terziarî di Torino ». Boll. d. Soc. geol. it., vol XII. Roma, 1893.

Id. id. « L'Appennino settentrionale (appendice prima) ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XII. Roma, 1893.

Id. id. « Carta geologica dell'Appennino settentrionale (parte centrale) », scala di 1:100,000, 2ª edizione. Torino, 1893.

Id. id. « Sur quelques *Tinoporinae* du Miocène du Piemont » (con fig.). Bull. d. Soc. Belge de géol., paléont. et hydrol., vol. VII. Bruxelles, 1893.

Saint Robert (Di). « Gita al monte Ciamarella nelle Alpi Graie ». Torino, 1869.

Id. Strüver, Lessona, Gras. « Una salita alla Torre d'Ovarda ». Torino, 1873.

Salino F. « La caverna ghiacciaia del Mondolé (Mondovì). Boll. d. Club alp. ital. n. 4. Torino, 1866.

Salino F. « Ipsometria di Mondovì e dintorni e delle caverne di Bossea ». Boll. d. Club alp. ital., n. 29. Torino, 1877.

Salmoiraghi F. « Materiali naturali da costruzione. Caratteri litologici, requisiti costruttivi, impieghi, estrazione, lavorazione, distribuzione in Italia ». Milano, 1892.

Saluzzo A. « Le Alpi che cingono l'Italia, considerate militarmente così nell'antica come nella presente loro condizione ». Torino, 1845.

Sandberger F. « Land und Süsswasser Conchylien der Vorwelt ». Wiesbaden, 1870-75.

San Martino conte della Motta. « Sur la fontaine verte de S. Marcel dans la vallée d'Aoste ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. VII, pag. 1. 1784-85.

Sansoni F. « Sulla serpentina d'Oira (Lago d'Orta) e sopra alcune rocce ad essa associate ». Note litologiche. Giorn. di min., crist. e petr. Milano, 1893.

Santanera V. « Brevi cenni sulle acque minerali e in particolare sulle acque di Courmayeur e Pré-St.-Didier nella valle d'Aosta ». Torino, 1879.

Santelli E. « Rapport sur le bassin anthraxifère de la Thuille en Vallée d'Aoste, province de Turin ». Ivrée, 1889.

Saussure (De). H. B. « Voyages dans les Alpes », 4 vols. Neuchâtel, 1779-96.

Id. id. « Relation d'un voyage à la cime du Mont-Blanc ». Genève, 1787.

Savonarola, Guainerio, Mengo, Viotti da Clivoli, ecc. « De balneis, omnia quæ extant apud Graecos, Latinos et Arabos ». Venezia, 1553.

Scarabelli G. F. « Sulla probabilità che il sollevamento delle Alpi siasi effettuato sopra una linea curva (lettera a D'Ancona) ». Firenze, 1866.

Schardt Hans. « Géologie du massif du Simplon ». Comp.-rend. d. l. Soc. Vaud. d. Sc. nat. de Lausanne in Archives d. Sc. ph. et nat. Genève, 1891.

Scheerer Th. « Ueber die chemische Constitution des Plutonite ». Freiberg, 1866.

Schimper W. Th. « Traité de Paléontologie végétale ». Paris, 1869-72.

Schivardi « Nuova analisi dell'acqua minerale d'Acqui eseguita dal prof. Bunsen ». Annali, vol. LIII, Torino, 1871.

Schlagintweit A. « Sur la formation des vallées dans les Alpes ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. IX, pag. 74. Paris, 1851.

Id. id. « Sur la topographie des glaciers ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. IX, pag. 507. Paris, 1852.

Id. id. « Sur la structure orographique et géologique du Mont Rose, formé de gneiss, de serpentine et de schistes gris ou verts ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. X, pag. 588. Paris, 1853.

Id. id. « Ueber die orographische und geologische Structur der Gruppe des Monte Rosa » 2 taf. Leipzig, 1853.

Schlagintweit H. et *A.* « Granit und Gneiss in den Alpen ». Leipzig, 1854.

Id. id. « Observations sur la hauteur du Mont-Rose et des points principaux de ses environs ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XV. 1855.

Schlagintweit H. et *A.* « Sulla struttura geologica del gruppo del Monte Rosa ». Torino, 1864.

Seguenza G. « Intorno ai Brachiopodi miocenici delle provincie piemontesi ». Lettera al sig. cav. L. di Rovasenda, pag. 1-17, tav. I-III. Ann. dell'Acc. aspir. nat. d. Napoli, ser. 3ª, vol. VI. Napoli, 1866.

Id. id. Studi paleontologici sui Brachiopodi terziarii dell'Italia meridionale ». Boll. malacolog. italiano, vol. IV. Pisa, 1871.

Id. id. « Studi stratigrafici sulla formazion pliocenica dell' Italia meridionale ». Boll. d. Comit. geol. d'It. Roma, 1873-77.

Id. id. « Cenni intorno alle Verticordie fossili del Pliocene italiano », pag. 1-12, tav. I. Rend d. R. Acc. d. Sc. fis. e mat. d. Napoli, fasc. 6°. Napoli, 1876.

Id. id. « Le Ringicole terziarie degli strati italiani ». Mem. d. R. Acc. d. Lincei, ser. 2ª, vol. XXXIV. Roma, 1881.

Sella A. « Sulla ottaedrite del Biellese ». Rend. d. R. Acc. d. Lincei, ser. 4ª, vol. VII. Roma, 1891.

Id. id. « Sur la présence du nickel natif dans les sables du torrent Elvo, près de Biella ». Comp. rend. d. l'Acc. d. Sc., vol. CXII. Paris, 1891.

Sella. Q. « Sulla costituzione geologica e sull'industria del Biellese ». Biella, 1864. — Discorso tenuto nella Riun. straord. d. Soc. ital. d. Sc. nat.

Id. id. « Monviso — Lettera a B. Gastaldi » Giornale delle Alpi, Appennini e Vulcani, vol. I. Torino, 1864.

Id. id. « Osservazioni sulla Memoria del signor Giordano Felice intorno alla costituzione geologica del Gran Cervino ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. IV. 1869.

Id. id. « Una salita al Monviso ». Boll. d. Club. alp. ital., vol. VI, n. 20, pag. 81. Torino, 1873.

Semper O. « Palaeontologische Untersuchungen », pag. 242. Neubrandenburg, 1861. Molti articoli della Kieler Schulzeitung, 1856 e dell'Archiv. des Vereins der Freunde der Naturgeschichte di Meklemburg nel 1861, ristampate nell'opuscolo edito à Neubrandenburg.

Id. id. « Notice sur la nomenclature de quelques espèces fossiles des terrains tertiaires ». Journ. de Conch., 3ª sér., vol. XIV. Paris, 1866.

Sharpe D. « Struct. of Mont-Blanc and its environs ». London, 1855; e Arch. d. Sc. phys. et nat. d. Genève, vol. XXVIII. 1855.

Signorile G. « Sulle calci di Torino, Casale, Tortona, Godiasco, della valle Scrivia e di Genova ». Valenza. 1847.

Id. id. « Studi sulla costituzione geologica del Colle di Tenda, confrontata con quella del Genovesato e corredata di ragguagli sul progettato traforo di quel colle ». Effem. della Soc. di lett. e convers. scientif., vol. I. Genova, 1870.

Id. id. « Relazione sui lavori della galleria dei Giovi presentata alla Società di letture e conversazioni scientifiche il 15 febbraio 1884 ». Giorn. d. Soc. d. lett. e convers. scient. Genova, 1884.

Sismonda A. « Essai géognostique dans les deux vallées voisines de Stura et de Vinay ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XXXVI. 1833.

Sismonda A. « Analyse d'une idocrase violette de la vallée d'Ala ». Mem. d. Acc. d. Sc. d. Torino, sér., 1ª, vol. XXXVIII. 1834.

Id. id. « Osservazioni geologiche sulla valle di Susa e sul Moncenisio ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XXXVIII, pag. 143. 1835.

Id. id. « Notizie intorno a due fossili trovati sui colli di S. Stefano Roero » (con 1 tav.). Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. I, pag. 85. 1839, et: « Deux mots sur ces mêmes fossiles » dans le Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1e sér. vol. VII, pag. 207, avec planche. Paris, 1835-36.

Id. id. « Osservazioni geognostiche e mineralogiche intorno ad alcune valli delle Alpi del Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XXXIX, pag. 259. 1836.

Id. id. « Observations géognostiques et minéralogiques sur quelques vallées des Alpes et du Piémont, qui font connaître les directions de plusieurs des chaînes de montagnes ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1e sér. vol. VIII, pag. 90. Paris, 1836-37.

Id. id. « Osservazioni geologiche e mineralogiche sopra i monti posti tra la valle di Aosta e quella di Susa in Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. I. 1839.

Id. id. « Osservazioni mineralogiche e geologiche per servire alla formazione della Carta geologica del Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. II. 1840.

Id. id. « Memoria sui terreni stratificati delle Alpi ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. III, pag. 1-54, tav. I. 1841.

Id. id. « Osservazioni geologiche sulle Alpi Marittime e sugli Appennini Liguri ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. IV, pag. 53. 1842.

Id. id. « Osservazioni geologiche sui terreni delle formazioni terziaria e cretacea in Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. V, pag. 1-55, tav. I. 1843.

Id. id. « Carte géologique des États Sardes, avec quelques considérations sur les soulèvements du sol des Alpes et du Piémont, sur l'état métamorphique des terrains stratifiés et sur les terrains crétacé et tertiaire de ces contrées ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. I, pag. 733. Paris, 1844.

Id. id. « Cenni geologici sul Piemonte ». Annali geografici del Ranuzzi, Torino, 1844.

Id. id. « Carta geologica del Biellese ». Torino, 1846.

Id. id. Sul gesso delle formazioni terziarie in Piemonte ». Antologia italiana, Torino, 1847.

Id. id. « Sui conglomerati delle Alpi ». Antologia Italiana. Torino, 1848.

Id. id. « Notizie e schiarimenti sulla costituzione delle Alpi Piemontesi ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. IX. 1848.

Id. id. « Sur le calcaire noirâtre schisteux du col des Encombres, vers la Tarentaise; fossiles recueillis dans le calcaire d'Argentera (Piémont) ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. V, pag. 410 et 412. Paris, 1848.

Id. id. Comunicazione in: Proceedings of the Geological Society of London. tom. VI. London, 1850.

Sismonda A. « Lettre sur la découverte du Mastodonte de Dusino ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 2e sér., vol. II. Paris, 1850.

Id. id. « Classificazione dei terreni stratificati delle Alpi tra il monte Bianco e la contea di Nizza », pag. 1-68, tav. I-II. Mem. d. R. Acc. d. Torino, ser. 2a, tom. XII. 1852.

Id. id. « Comunicazione verbale sulla costituzione geologica delle Alpi della Savoia ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a, vol. XVII. 1852.

Id. id. « Carta geologica degli Stati di S. M. il Re di Sardegna in Terraferma ». Torino, 1853.

Id. id. « Lettre à M. Élie de Beaumont sur les roches métamorphiques qui se trouvent sous le lias autour du mont Blanc ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, vol. XII, pag. 64. Paris, 1855.

Id. id. « Lettre à M. E. de Beaumont sur les deux formations nummulitiques du Piémont ». Compt.-rend. d. l'Acad. d. Sc., vol. XL (1r sém.), pag. 1070. Paris, 1855; e Bull. d. l. Soc. géol. de France, vol. XII. aris, 1855.

Id. id. « Sur les conglomérats anagénitiques et le calcaire de la vallée du Vermenagna, qu'il considère comme jurassiques ». Bull. de l. Soc. géol. d. France, vol. XII, pag. 508. Paris, 1855.

Sismonda A. (V. *Botto*. 1860).

Id. id. « Intorno alla scoperta di alcuni fossili liassici in un calcare esistente nella regione Roncheja presso Lavriano ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a, vol. XX, pag. 79. 1862.

Id. id. « Carta geologica della Savoia, del Piemonte e della Liguria ». Torino, 1862.

Id. id. « Gneiss con impronta di equiseto ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a, vol. XXIII, pag. 207. 1866.

Id. id. « Sunto di una memoria sulle rocce antracitifere delle Alpi ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. II. 1866-67.

Id. id. « Nuove osservazioni geologiche sulle rocce antracitifere delle Alpi », pag. 33-58. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2a, vol. XXIV. 1867.

Id. id. « Osservazioni sulla Memoria del signor Giordano Felice intorno alla costituzione geologica del Gran Cervino ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. 1868-69.

Id. id. « Brevissimi cenni sull'esplorazione della temperatura delle rocce della galleria del Frejus ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. VI. 1870-71.

Id. id. (V. *B*[illegible] 1870-71).

Id. id. « Observations à l'article de M. Gabriel de Mortillet, publié dans la Revue savoisienne sous le titre de : Géologie du Tunnel du Fréjus ou percée du Mt. Cenis ». Annecy, 1872. Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. VII. 1871-72.

Sismonda E. « Monografia degli Echinidi fossili del Piemonte », pag. 1-54, tav. I-III. Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, ser. 2a, vol. IV. 1842.

Id. id. « Synopsis methodica animalium invertebratorum Pedemontii fossilium », pag. 1-144. Augustae Taurinorum. 1842.

Sismonda E. « Appendice alla Monografia degli Echinidi fossili del Piemonte » pag. 385-395. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. IV. 1842.

Id. id. « Nota sui fossili eocenici della contea di Nizza ». Atti d. congr. di Sc. it. a Napoli, seduta del 1° ottobre, pag. 1160. Napoli, 1845.

Id. id. « Pesci e crostacei fossili del Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. X, pag. 1. 1849.

Id. id. « Synopsis methodica animalium invertebratorum Pedemontii fossilium (exceptis speciebus ineditis) », pag. 1-62. Editio altera, accuratior et aucta. Augustae Taurinorum, 1847.

Id. id. « Osteografia di un Mastodonte angustidente », pag. 1-64. tav. I-VI. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XII. 1852.

Id. id. « Note sur le dêpot à Nummulites du Piemont ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, 2ª sér., vol. X. Paris, 1853.

Id. id. « Considerazioni sopra la comunicazione di osservazioni geologiche fatte negli sterri della ferrovia che mette a Susa, del cav. Provana di Collegno ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XV. 1855.

Id. id. « Note sur le terrain nummulitique supérieur de Dego, de Carcare, ecc. », pag. 1-13. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XVI. 1855.

Id. id. « Prodrome d'une Flore tertiaire du Piémont », pag. 1-33, tav. I-IV. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XVIII. 1859.

Id. id. (V. *Botto*. 1860).

Id. id. « Appendice alla descrizione dei Pesci e Crostacei fossili del Piemonte ». Mem. d. R. Accad. d. Sc. d. Torino. ser. 2ª, vol. XIX, pag. 1-24, tav. I. 1861.

Id. id. (V. *Richelmy*, 1863).

Id. id. « Matériaux pour servir à la Paléontologie du terrain tertiaire du Piémont. — Iᵉ partie: Vegétaux », pag. 1-84, tav. I-XXXIII. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXII. 1865.

Id. id. « Matériaux pour servir à la Paléontologie du terrain tertiaire du Piémont. — IIᵉ partie: Protozoaires et Célentéres », pag. 1-108, tav. I-X. Ouvrage revu et augmenté par J. Michelotti. Mem. d. Acc. R. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. XXV. 1871.

Sobrero C. « Sunto di alcune ricerche sulle sostanze minerali che accompagnano il manganese di San Marcello, provincia d'Aosta ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XXXVIII. 1835.

Id. id. « Relazione del viaggio fatto nella valle d'Aosta e nella Savoia nei mesi di luglio e d'agosto 1846 ». Torino, 1847.

Sommeiller G. « Brevi cenni sulle varietà petrografiche incontrate nel tunnel del Fréjus, con osservazioni mineralogiche ». Lettera. Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. I. 1865-66.

Sordelli F. « Sulle filliti quaternarie di Re, in Val Vegezzo ». Rend. d. R. Ist. lombardo. Milano, 1883.

Spataro D. « Igiene delle Acque ». Milano, Hoepli, 1891.

Spezia A. « Coltivazione delle miniere aurifere in Pestarena di Macugnaga ». Torino, 1862.

Spezia G. « Escursione al monte Cistella ». Boll. d. Club. alp. it., n. 8, pag. 89. Torino, 1867.

Id. id. « Sugli avvallamenti di sponda avvenuti lungo le rive del Lago Maggiore. — Lettere al sig. B. Gastaldi ». Torino, 1871.

Id. id. « Intorno ad un calcifiro della zona delle pietre verdi ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. X. 1875.

Id. id. « Sul berillo del protogino del Monte Bianco ». Atti. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XI. 1876.

Id. id. « Le sorgenti del Toce ». Boll. d. Club. alp. it., vol. XXI. Torino, 1887.

Id. id. « Sul calcare albitifero dell'Argentera (Cuneo) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XV. 1880.

Id. id. « Sul berillo di Craveggia (Piemonte) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XVII. 1882.

Id. id. « Cenni geognostici e mineralogici sul gneiss di Beura ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XVII. 1882.

Id. id. « Sulla origine del Gesso micaceo ed anfibolico di Val Cherasca nell'Ossola ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXIII. 1887.

Spreafico E. « Osservazioni geologiche nei dintorni del Lago d'Orta e Valle Sesia (Mem. post.) ». Atti d. Soc. it. d. Sc. nat. Milano, 1880.

Squinabol S. « Su alcune impronte fossili del Carbonifero superiore di Pietratagliata ». Giorn. d. Soc. d. lett. e conver. scientif. Genova, 1887.

Id. id « Il travertino fra Aosta ed il Piccolo San Bernardo ». Genova, 1888.

Id. id. « Saggio bibliografico delle opere di Paleontologia vegetale del secolo presente ». Genova, 1889.

Id. id. « Cenni preliminari sopra un cranio ed altre ossa di *Anthracotherium magnum* Cuv. di Cadibona ». Atti d. Soc. lig. d. Sc. nat. e geogr., vol. I, Genova, 1890.

Id. id. « Rivista dei grossi *Anthracotherium* di Cadibona ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. IX. Roma, 1890.

Stefani G. « Rivista delle acque salubri degli Stati Sardi ». Il Cimento. Torino, 1853.

Id. id. « Guida alle acque salutari degli Stati sardi ». Torino, 1854.

Stelzner A. « Bronzitgabbro von Varallo in Sesiathale ». Z. D. G. G. Bd. XXVIII, pag. 623. Wien, 1876.

Id. id. « Bronzitgabbro von Varallo in Sesiathale ». Berg. und Hüttenmänn Ztg., Bd. XXXVI. Berlin, 1877.

Sterry Hunt T. « Osservazioni intorno alla Geologia del gruppo del Monte Bianco ». Estratto da una nota pubblicata nell'« American Journal of Sc. and Arts », gennajo, 1872. Boll. d. R. Comit. geol. d'It. Roma, 1872.

Id. id. « Gastaldi on Italian Geology and the Crystalline Rocks ». Geological Magazin. London, 1887.

Id. id. « Les schistes cristallins » Congrès intern., Compte-rendu d. l. 4me sess., Londres (1888). 1891.

Stoppani A. « Sulla memoria di *L. Pareto*: Sur les terrains ecc. — Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. I. Milano, 1859.

Id. id. « Sulla concorrenza geologica tra i due versanti delle Alpi ». Atti d. Soc. it. d. Sc. nat., vol. V. Milano, 1863.

Id. id. « Sulla carta geologica del Monte Bianco pubblicata da Favre ». Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. V, pag. 39. Milano, 1863.

Id. id. « Corso di Geologia », volumi 3. Milano, 1871-3.

Id. id. « Era neozoica. L'Italia sotto l'aspetto fisico ecc. ». Milano, 1878-80.

Id. id. « Il Bel Paese — Conversazioni sulle bellezze naturali, la Geologia e Geografia fisica d'Italia », terza ediz. Milano 1881.

Streng. « Ueber die in den Graniten von Baveno vorkommenden Mineralien ». Neu. Jahrb. f. Miner. ecc. Bd. I. Stuttgart, 1887.

Struever G. « Memoria sui minerali dei Graniti di Baveno e di Montarfano ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. I. 1866.

Id. id. « Sopra alcuni minerali italiani ». Atti d. R. Acc. di Sc. d. Torino, vol. III. 1867.

Id. id. « Studî sulla Mineralogia italiana. Pirite del Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXVI (1868). 1871.

Id. id. « Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo (Append. alle Mem. di Gastaldi) ». Mem. d. R. Com. geol. d'It., vol. I. Roma, 1871.

Id. id. (V. *Saint-Robert.* 1873).

Id. id. « Note mineralogiche ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. VI. 1874.

Id. id. « Sulla peridotite di Baldissero in Piemonte ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. IX. 1874.

Id. id. « Sulla Gastaldite, nuovo minerale del gruppo dei bisilicati anidri ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1875.

Id. id. « Sulla *Columbite* di Craveggia ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1884.

Id. id. « Ulteriori osservazioni sui giacimenti minerali di Val d'Ala in Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Lincei, vol. IV. Roma, 1887.

Id. id. Ulteriori osservazioni sui giacimenti minerali di Val d'Ala in Piemonte. L'idocrasio del banco di granato nel serpentino della Testa Ciarva al Piano della Mussa », parte I. Mem. d. R. Acc. d. Lincei, vol. IV. Roma, 1887. — Parte II: ibid., vol. V. Roma, 1888.

Id. id. « Contribuzioni alla mineralogia della valle Vigezzo ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1889.

Id. id. « Sulla Brookite di Beura di Ossola ». Atti d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1890.

Id. id. « Contribuzione allo studio dei graniti della bassa Valsesia ». Mem. d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1890.

Id. id. « Sui minerali del granito di Alzo ». Rend. d. R. Acc. d. Lincei. Roma, 1892.

Id. id. « Weitere Beobactungen ueber die Minerallagerstätten des Alathals in Piemont: II. Der Idokras der Idrokrasbank im Serpentin der Testa

Ciarva an der Mussaebene ». N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. Jahrg. 1891 Bd. I. H. 1. Stuttgart, 1891.

Studer B. « Notices sur quelques phénomènes de l'époque diluvienne ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1° sér., vol. XI, pag. 49. Paris, 1839-40.

Id. id. « Aperçu général de la structure géologique des Alpes, précédé de quelques observations générales par Desor ». Biblioth. Univer. de Genève, vol. XXXVIII. 1842.

Id. id. « Aperçu de la structure géologique des Alpes ». Neuchâtel. Genève, 1845.

Id. id. « Briefwechsel-Mittheilungen an den Geheimenrath v. Leonhard gerichtet ». Berlin, 1845.

Id. id. « Coup d'oeil sur la géologie des Alpes occidentales ». Archiv. d. Sc. ph. et nat. de Genève, vol. III. 1846.

Id. id. Mémoire geologique sur la masse des montagnes entre la route du Simplon et celle du St. Gothard ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, Paris, 1846.

Id. id. « Geologie der Schweiz ». Bd. I. 1851.

Id. id. « Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piemont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc, d'après A. Favre ». Arch. d. Sc. phys. et nat. de Genève, vol. XXXI. 1868.

Id. id. « Gneiss und Granit der Alpen ». Zeit. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XXIV. Leipzig, 1872.

Suess E. « Die Enstehung der Alpen ». 1875.

Id. id. « Das Antlitz der Erde », vol. I, II, III. Prague-Leipzig, 1883.

S. « Osservazioni geologichè sopra il sistema delle Alpi ». Subalpino.

Taramelli T. « Relazione di una seconda gita nelle Alpi Marittime per lo studio dei serpentini in rapporto colle formazioni fossili quivi recentemente scoperte ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. I. Roma, 1882.

Id. id. « Note geologiche sul bacino idrografico del fiume Ticino ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. IV. Roma 1885.

Id. id. e *Mercalli G.* « Il terremoto ligure del 23 febbraio 1887 ». Ann. Uff. centr. d. Met. e d. Geodin., vol. VIII. Roma, 1888.

Taramelli T. « Relazione alla Reale Sottocommissione geodinamica sulla distribuzione delle aree sismiche nell'Italia superiore e media ». Ann. Uff. centr. d. Met. e d. Geodin, vol. VIII. Roma, 1888.

Id. id. « Carta geologica della Lombardia alla scala di 1: 250.000 (con opuscolo esplicativo) ». Milano, 1890.

Tardy. « Aperçu sur les collines de Turin ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2° sér., vol. XXIX, pag. 531. Paris, 1871-72.

Id. id. « Esquisse des périodes miocène, pliocène et quaternaire dans la Haute Italie ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 2° sér., vol. XXIX, pag. 547. Paris, 1871-72.

Targioni-Tozzetti « Analisi chimica delle acque minerali e termali dei bagni di Acqui ». Gazzetta toscana delle Sc. mediche. Firenze, 1849.

Tellini A. « Le nummulitidee terziarie dell'alta Italia occidentale ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. VII. Roma, 1888.

Termier P. « Sur les terrains métamorphiques des Alpes de Savoie ». Compt.-rend. de l'Ac. d. Sc. d. Paris, vol. CXII, n. 16. Paris, 1891.

Thury (De) H. « Annonce de la découverte d'une pépite d'or près de Turin ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France. Paris, 1832-33.

Tiberi N. « Céphalopodes, Pteropodes, Héteropodes vivantes de la Méditerranée et fossiles du terrain tertiaire d'Italie ». Ann. d. Soc. malac. de Belgique, vol. XIII. Bruxelles, 1879.

Tietze E. « Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen in den Oesterreichischen Ländern ». Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellschaft Wien, 1886.

Tissandier. « Sur l'eau minérale de Villa Salice près de Voghera ». Journ. d. Pharm. et d. Chimie, vol. VII, pag. 440. 1868.

Tonetti F. « Guida illustrata della Valsesia e del Monte Rosa ». Varallo, 1891.

Tournouer R. « Sur le calcaire à astéries et sur ses rapport avec certains terrains tertiaires de l'Italie septentrionale ». Compt.-rend. d. l'Ac. d. Sc. d. Paris, vol. LXI (2d sém.), pag. 197, Paris, 1865.

Id. id. « Auriculidées fossiles des Faluns », pag. 77-116, tav. III-IV. Journ. d. Conchyl., 3e sér., tom. XII (vol. XX). 1872.

Id. id. « Observations sur la comunication de M. Mayer ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 3e sér., vol. IV, pag. 223. Paris, 1875-76.

Trabucco G. « I Fossili e la silicizzazione ». Genova, 1885.

Id. id. « La pietrificazione ». Pavia, 1887.

Id. id. « Considerazioni paleo-geologiche sui resti di *Arctomys marmota* scoperti nelle tane del colle di S. Pancrazio presso Silvano d'Orba (Alto Monferrato) » (con tav.). Pavia, 1887.

Id. id. « Fossili del Bacino pliocenico di Rio Orsecco (Carpeneto) ». Como, 1888.

Id. id. « Sulla vera posizione del calcare di Acqui (Alto Monferrato) ». Studio geopaleontologico. Firenze, 1891.

Id. id. « Sul *Cucumites carpenetensis* delle marne elveziane di Carpeneto (Alto Monferrato) ». Att. d. Soc. lig. di Sc. nat. e geogr., vol. II. Genova, 1891.

Id. id. « Sulla vera posizione dei terreni terziari del Bacino piemontese » (con 2 tav.), parte I., Atti d. Soc. tosc. d. Sc. nat., vol. XIII. Pisa, 1893.

Id. id. « Sulla vera posizione dei terreni terziarî del Piemonte ». Atti d. Soc. tosc. d. Sc. nat. Pisa, 1893.

Traverso S. « Cenni preliminari sulla serie di roccie antiche in Val d'Ossola ». Atti d. Soc. lig. di Sc. nat., vol. III. Genova, 1892.

Id. id. « Forme lenticolari dell'argilla in Bognanco (Ossola) ». Atti d. Soc. lig. d. Sc. nat., vol. IV. Genova, 1893.

Id. id. « Appunti petrografici su alcune rocce di Baldissero (Piemonte) ». Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XII. Roma, 1893.

Tschermach G. « Eisennickelkies aus dem Sesia-Thale ». Min. Mitth. Notizen. 1874.

Tyndall J. « The Glaciers of the Alps ». London, 1860.

Id. id. « Sur la conformation des Alpes ». Philosophical Magazine, settembre 1882.

Uzielli G. « Nuovi giacimenti di minerali in Italia. Boll. d. R. Com. geol. d'It. Roma 1877.

Id. id. « Le commozioni telluriche e il terremoto del 23 febbraio 1887 » con due carte di cui una geologica dell'Alta Italia. Torino. 1887.

Vagnone A. « Sur le corindon rouge-jaunâtre de Traverselle, sur le plasma de Locana et sur le manganèse couleur de rose de Pian-pra, vallée de Soana ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. ser. 1ª. vol. XX. pag. 25. 1811-1812.

Id. Id. « Observations minéralogiques et litologiques sur la vallée de Brosso, avec des remarques minéralogiques et géologiques sur le gypse de Montcucco ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. ser. 1ª. vol. XXIII. 1816.

Valerio G. « Sull'opuscolo del dott. Vaschetti: Cenni sull'acqua salso-bromo-jodica di Vignale Monferrato ». Giorn. d. R. Acc. di Medicina. ser. 3ª, vol. XXI. Milano, 1877,

Vaschetti. « Cenni sull'acqua salso-bromo-jodica di Vignale Monferrato ». Torino, 1877.

Vasco e Morozzo. « Sur les prétendus prodiges de la Baguette divinatoire pour la découverte des courants d'eau souterrains et de mines ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. X. 1790-1791.

Vassalli-Eandi. « Notices géologiques de différentes parties du Piemont ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª. vol. XVI. 1805-1808.

Id. id. « Observations sur les puits de la forteresse de Verrue ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 1ª, vol. XVI. 1805-1808.

Id. id. « Sopra il tremuoto del dì 23 di febbraio dell'anno 1818. - Nota (5 e 26 marzo) ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino. vol. XXIII. 1818.

Vasseur et *Carez.* « Carte géologique de la France au 1:500.000, feuille IX et XII ». Paris, 1886.

Vautheleret (De) M. « Le Graind Saint-Bernard ». Paris, 1884.

Vélain, De Chancourtois. De Lapparent. « Observations sur la Note de M. Parran ». Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 3ª sér., vol. II. pag. 578. Paris. 1873-74.

Verraz « Sur les eaux de Courmayeur. situé dans la vallée d'Aoste ». Torino, 1809.

Vésian A. « Esquisse d'une histoire géologique du Mont-Blanc ». Ann. d. Club alp. français, vol. VII. Paris, 1880.

Vignet (De). « Note sur un coupe des calcaires du Briançonnais ». Bull. d. l. Soc. géol. de France. Paris, 1866.

Viollet-Le-Duc. « Le massif du Mont Blanc », avec une carte topographique. Paris, 1876.

Virgilio F. « Cenno geognostico-mineralogico sulla miniera cuprifera di Camp-de-Praz in valle d'Aosta ». Torino, 1879.

Id. id. « Le Marmitte dei Giganti del ponte del Roc (Lanzo) ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XVIII. 1882.

Id. id. « Sui recenti studi circa le variazioni periodiche dei ghiacciai ». Boll. d. Club alp. it., n. 50. Torino, 1883.

Id. id. « Di un antico lago glaciale presso Cogne in valle d'Aosta ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXI. 1886.

Id. id. « Il Permo-carbonifero di Valle Stretta nell'alta valle della Dora Riparia ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXV. 1890.

Id. id. « Il Vallone di Valnontey (valle d'Aosta) ». Nota geologica. Torino, 1890.

Virlet d'Aoust « Aperçus relatifs à la carte géologique du Piémont et à la collection minéralogique et géologique du Musée de Turin ». Bull. d. l. Soc. géol. de France, vol. XIII, pag. 660. Paris, 1856.

Vitale B. « Analisi delle acque di Masino e di Acqui ». Milano 1680.

Viviani. « Lettre à M.r Pareto sur les restes de plantes fossiles trouvés dans les gypses tertiaires de Stradella près Pavie ». Mém. d. l. Soc. géol. d. France, 1e sér., vol. I, pag. 129. Paris, 1833.

Volf F. O. « Nouvelles stations de minéraux rares du Simplon et de la vallée de St. Nicolas ». Bull. Soc. marithienne du Valais. 1886.

Vogth J. H. L. « Bildung von Erzlagerstätten durch Differentiation Processe in basischen Eruptivmagmata ». Zeit. f. pract. Geol., Bd. I. Berlin, 1893.

Weinkauff C. « Die Conchylien des Mittelmeeres ». Cassel, 1867-68.

Welden (von) L. « Der M. Rosa, eine topographische und naturhistorische Schizze ». Wien, 1824.

Id. id. « Descrizione della riviera d'Orta », tradotta dall'originale tedesco. Verona, 1837.

Williams G. H. « Glaukophangesteine aus Nord-Italien ». Neu. Jarhrb., Bd. II. Berlin, 1882.

Zaccagna D. « Sulla costituzione geologica delle Alpi Marittime ». Boll. d. R. Comit. geol. d'It. Roma, 1884; e Trans. d. R. Acc. d. Lincei, ser. 3a, vol. VIII, Roma, 1884.

Id. id. « Sulla geologia delle Alpi occidentali ». Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XVIII, pag. 346. Roma, 1887.

Id. id. « Riassunto di osservazioni geologiche fatte sul versante occidentale delle Alpi Graie ». Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XXIII. Roma, 1892.

Zecchini M. e *Ravizza* « Analisi d'acque d'Asti e dintorni ». Ann. d. Staz. enol. sper. d'Asti. 1886.

Zecchini M. « Sulla magnetite compatta di Cogne (Valle d'Aosta). Ricerche di chimica mineralogica » Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XVII. 1882.

Zoia C. « Il Monte Fenera sul confine meridionale di Valsesia ». Boll. d. Club. alp. it., n. 44. Torino. 1880.

Zollikofer T. « Bassin hydrographyque du Po ». Boll. d. l. Soc. Vaud. d. Sc. nat., vol. V. Lausanne, 1857.

Id. id. « Géologie des environs de Sesto Calende ». Bull. d. l. Soc. Vaud. d. Sc. nat. Lausanne, 1854.

Zoppetti V. « Sulle miniere di Alagna (Valsesia) ». Ann. di Agr. Roma, 1884.

Zulkowsky K. « Ueber die chemische Zusammensetzung eines Glimmerschiefers vom M. Rosa ». Sitzungsb. d. math.-nat. Cl. Akad., Bd. XXXIV. Wien, 1859.

Zumstein I. F. « Voyage sur le Mont Rose, et première ascension de son sommet méridional confinant avec le Piémont ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXV. 1820 e Boll. d. Club. alp. it., n. 24, pag. 121. Torino, 1876.

Citazioni aggiunte.

Basetto G. « La valle Antrona e la formazione del lago d'Antronapiana ». Domodossola, 1880.

Dervieux E. « Osservazioni sopra le *Tinoporinae* e descrizione del nuovo genere *Flabelliporus* ». Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XXIX. 1893.

Rovereto G. « Orogenesi dell'Appennino ligure ». Riv. scient., ind., vol. XXIV. Firenze, 1892.

Tognini F. « Studio microscopico di alcune rocce della Liguria ». Giorn. d. min., crist. e petr., vol. I. Milano, 1890.

Id. id. « Ulteriori osservazioni sopra alcune roccie della Liguria ». Giorn. d. min., crist. e petr., vol. III. (Milano, 1892).

Toso P. « Notizie sui combustibili fossili italiani ». Appendice alla Rivista mineraria nel 1890. Roma, 1892.

C. F. PARONA, F. SACCO, F. VIRGILIO.

INDICE ALFABETICO DEL VOL. XII.

A

B

C

D

E

F

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Z

INDICE SISTEMATICO DEL VOL. XII.





